**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к ПОП по специальности   
 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**ПРИМЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[«ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ / ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ» 2](#_Toc161313282)

[«ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО, ОСНОВНОГО ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ» 30](#_Toc161313283)

[«ПМ.03 ОРГАНИЗЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ТУРБИННОГО И ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ »](#_Toc161313284) 58

[«ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РАБОТАМИ КОЛЛЕКТИВА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ»](#_Toc161313284) 78

**2025 г.**

**Приложение 1.1**

**к ПОП по специальности**

**13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.01 Проектирование оборудования и технологических процессов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (для специальностей СПО)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.01 ПРОЕКТИРОВНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»**

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проектирование оборудования и технологических процессов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[[1]](#footnote-1):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить | **-** |
|  | определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы | структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |  |
|  | выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы | основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте |  |
|  | владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах | методы работы в профессиональной и смежных сферах |  |
|  | оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |  |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности | **-** |
|  | выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска | приемы структурирования информации |  |
|  | оценивать практическую значимость результатов поиска | формат оформления результатов поиска информации |  |
|  | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и |  |
|  | использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности | программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства |  |
|  | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |  |  |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | **-** |
|  | применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология |  |
|  | определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования |  |
|  | выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |  |
|  | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации |  |
|  | презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности | основные этапы разработки и реализации проекта |  |
|  | определять источники достоверной правовой информации |  |  |
|  | составлять различные правовые документы |  |  |
|  | находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать |  |  |
|  | оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта |  |  |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды | психологические основы деятельности коллектива | **-** |
|  | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические особенности личности |  |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке | правила оформления документов | **-** |
|  |  | правила построения устных сообщений |  |
|  | проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста |  |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию | сущность гражданско-патриотической позиции | **-** |
|  | демонстрировать осознанное поведение | традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений |  |
|  | описывать значимость своей специальности | значимость профессиональной деятельности по специальности |  |
|  | применять стандарты антикоррупционного поведения | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности | **-** |
|  | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности и пути обеспечения ресурсосбережения |  |
|  | организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства | принципы бережливого производства |  |
|  | организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | основные направления изменения климатических условий региона |  |
|  | эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила поведения в чрезвычайных ситуациях |  |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей | основы здорового образа жизни, роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека | **-** |
|  | применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности |  |
|  | пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | **-** |
|  | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |  |
|  | строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |  |
|  | кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения |  |
|  | писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК.1.1 | - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции;  - выполнять расчеты по конструированию деталей и узлов, затворов, решеток и ворот;  **-** составлять эскизы простых деталей с натуры;  - выполнять эскизы конструкций затворов, решеток и ворот с опорой на пазовые конструкции;  - выполнять чертежи затворов, решеток, ворот и пазовых конструкций | - нормы технологического проектирования гидроэлектростанций;  - схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС;  - технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС;  - конструктивные элементы (детали и узлы) затворов, решеток и ворот, их назначение;  - назначение, состав, применение и размещение механического оборудования на гидросооружениях гидроузлов | - выполнения нормативных требований к проектированию технологической части гидроэлектростанций (далее - ГЭС) и гидроаккумулирующих электростанций (далее - ГАЭС) при новом строительстве и реконструкции;  - выбора конструкций и технических характеристик технологического оборудования ГЭС/ГАЭС;  - выполнения расчетов, эскизов, чертежей деталей и узлов механического оборудования ГЭС/ГАЭС |
| ПК 1.2 | - выполнять расчеты по конструированию и выбору гидротурбин и гидрогенераторов;  **-** составлять эскизы простых деталей с натуры;  - выполнять эскизы по оборудованию ГЭС/ГАЭС;  - выполнять чертежи оборудования ГЭС/ГАЭС | - состав технологического оборудования гидроэлектрических станций ГЭС и ГАЭС:  - системы и параметры гидравлических турбин, их вспомогательное оборудование, конструктивные особенности и критерии выбора;  - гидрогенераторы, их основные технические параметры, конструктивные особенности и критерии выбора;  - методику расчетов по конструированию гидротурбин и гидрогенераторов;  - компоновку гидроагрегатов и здания гидроэлектростанции;  - конструкции гидроагрегатов малых ГЭС | - выбора, конструирования, выполнения эскизов и чертежей по основному гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС |
| ПК 1.3 | - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении монтажных и ремонтных работ;  - разрабатывать технологические карты на заданный процесс;  - выполнять графические материалы карт в соответствии с ГОСТ вручную и в электронном виде | - номенклатуру и требования по составлению технологических карт на монтажные, эксплуатационные и ремонтные процессы по механическому оборудованию и гидроэнергооборудованию ГЭС/ГАЭС;  - типовое содержание технологических карт на ремонт оборудования;  - технологические операционные карты на конкретный вид (комплекс) работ по ремонту;  - методику разработки составных элементов технологических карт;  - технологию производства ремонтных работ по восстановлению работоспособности узлов (элементов, деталей) оборудования, по использованию новых приемов и методов проведения ремонта, по применению более совершенных средств измерения и контроля | - разработки технологических карт на монтаж, эксплуатацию и ремонт механического, основного гидросилового и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - заполнения технической документации (формуляров). |
| ПК 1.4 | - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области;  - составлять калькуляции затрат на технологические процессы;  - определять ТЭП на технологические процессы | - виды затрат и формы калькуляций на технологические процессы;  - понятие сметной стоимости, ее структуру и виды сметных нормативов;  - виды сметной документации;  - состав технико-экономических показателей на технологический процесс и способы их определения | - составления калькуляций затрат на технологические процессы, локальных смет и определения ТЭП |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 312 | 312 |
| Курсовая работа (проект) | 40 | 40 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 72 | 72 |
| учебная | 36 | 36 |
| производственная | 36 | 36 |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **384** | **384** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[2]](#footnote-2)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01 – 09,  ПК1.1 – 1.2 | Раздел 1. Нормы технологического проектирования гидроэлектростанций | **24** | **24** | **24** | 24 | - | **-** |  |  |
| ОК 01 – 09,  ПК1.1 | Раздел 2. Проектирование механического оборудования гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС | **66** | 66 | **66** | 66 | - | **-** |  |  |
| ОК 01 – 09,  ПК1.2 | Раздел 3. Проектирование основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС | **150** | 150 | **150** | 110 | 40 | **-** |  |  |
| ОК 01 – 09,  ПК1.3 | Раздел 4. Разработка технологических карт на монтажные, эксплуатационные и ремонтные процессы | **36** | 36 | **36** | 36 | - | **-** |  |  |
| ОК 01 - 09,  ПК1.4 | Раздел 5. Основы технико-экономических расчетов | **36** | 36 | **36** | 36 | - | **-** |  |  |
| ОК 01 – 09,  ПК1.1 - 1.4 | Учебная практика | **36** | 36 |  |  | | | **36** |  |
| ОК 01 – 09,  ПК1.1-1.4. | Производственная практика | **36** | 36 |  |  | | |  | **36** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***384*** | 384 | ***312*** | *272* | *40* | ***Х*** | **36** | **36** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** *курсовой проект (работа)* |
| **Раздел 1. Нормы технологического проектирования гидроэлектростанций (24 акад. ч)** | | |
| **МДК.01.01 Проектирование оборудования и технологических процессов гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | | |
| **Тема 1.1. Нормы и требования технологического проектирования ГЭС/ГАЭС** | | **Содержание** |
| 1. Основы технологического процесса производства электрической энергии и мощности. Современные технологии и оборудование в гидроэнергетике, тенденции и перспективы их развития. Генерирующие объекты малой мощности. |
| 2. Нормы и требования технологического проектирования гидроэлектростанций. Технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы основного технологического оборудования ГЭС/ГАЭС. Требования к техническим системам гидроэлектростанций. |
| 3. Технологические и электрические схемы основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основные параметры и режимы работы. |
| 4. Электрическая часть гидроэлектростанций. Электроэнергетическое оборудование. |
| 5. Требования к энергосбережению и повышению энергоэффективности при разработке проектной документации. Установление нормативов энергоэффективности для гидроэлектростанций. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1. Проектирование схемы размещения технологического оборудования в здании электростанции» |
| 2.Изучение требований к энергосбережению и повышению энергоэффективности при разработке проектной документации. Расчет показателей энергетической эффективности использования гидроэнергетических ресурсов. |
| **Раздел 2. Проектирование механического оборудования гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС (66 акад. ч)** | | |
| **МДК.01.01 Проектирование оборудования и технологических процессов гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | | |
| **Тема 2.1. Механическое оборудование, классификация и размещение на гидротехнических сооружениях ГЭС/ГАЭС** | | **Содержание** |
| 1. Механическое оборудование, его классификация, назначение и размещение на гидротехнических сооружениях гидроузлов. Общие требования к механическому оборудованию и металлическим конструкциям ГЭС/ГАЭС. |
| 2. Затворы, их назначение и условия работы. Классификация затворов по месту положения перекрываемых отверстий, эксплуатационному назначению, конструктивному признаку, способу движения и передаче нагрузки на сооружение. |
| 3. Крановое оборудование машинного зала ГЭС. Механизмы для обслуживания водоприемников. Подъемные средства малой механизации. Канатные механизмы, гидроприводы. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1.Определение состава и назначения механического оборудования и металлических конструкций на гидротехнических сооружениях ГЭС/ГАЭС по чертежу. |
| **Тема 2.2. Проектирование механического оборудования и металлических конструкций гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС** | | **Содержание** |
| 1. Механическое оборудование зданий ГЭС и ГАЭС. Требования к компоновке механического оборудования. Нормы и требования к проектированию механического оборудования зданий станций, водоприемных устройств ГЭС и ГАЭС, оборудования и металлоконструкций напорных дериваций, водосбросных и водопропускных сооружений гидроузлов. |
| 2. Основные положения расчёта механического оборудования. Нагрузки и воздействия на затворы. Особые сочетания нагрузок и воздействий на затворы. Нагрузки и воздействия на краны и механизмы. Конструирование элементов (деталей и узлов) затворов, решеток и ворот. |
| 3.Материалы для изготовления механического оборудования и конструкций гидротехнических сооружений. Свойства материалов и условия работы. Уплотняющие устройства, их назначение и конструкции. Классификация уплотняющих устройств по принципу действия, конструктивному выполнению, местоположению на затворе. Особенности уплотняющих устройств высоконапорных глубинных затворов. |
| 4. Мероприятия, обеспечивающие нормальную эксплуатацию механического оборудования в зимний период. Обогрев закладных частей затворов. Система защиты затворов. Утепление затворов. Способы поддержания полыньи. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 2.Определение расчётных нагрузок на плоский поверхностный затвор. |
| **Тема 2.3. Затворы ГЭС и шлюзные ворота** | | **Содержание** |
| 1. Плоские затворы. Типы плоских затворов: одиночные, секционные, сдвоенные, составные с клапаном. Основы конструирования подвижной части затвора. Выбор числа и конструкций ригелей. Типы ригелей. Обшивка. Балочная клетка. Конструктивные решения поперечных связей (диафрагм затворов). Конструктивные решения поперечных сечений опорных балок. Основные опорно-ходовые части затворов: скользящие и колёсные, основы их конструирования. Вспомогательные опорно-ходовые части. |
|  | | 2. Сегментные затворы. Типы сегментных затворов. Конструкции несущей части сегментных затворов. Конструирование и расчёт пролётного строения сегментных затворов.  Определение расчётного пролёта затвора. Расположение элементов балочной клетки. Типы порталов. Опорные шарниры и их конструирование. |
|  | | 3. Секторные затворы. Клапанные затворы. Вальцовые затворы. Шандорные затворы. Затворы с поворотными фермами, рамами. |
|  | | 4. Глубинные затворы ГЭС/ГАЭС. Конструкция плоских и сегментных глубинных затворов. Классификация глубинных затворов. Гидравлический режим работы затворов. Высоконапорные глубинные затворы. Эксплуатационные, конструктивные и технико-экономические требования, предъявляемые к ним. |
|  | | 5. Общие сведения о шлюзных воротах Двустворчатые ворота, их конструкции. Плоские опускные и подъёмные ворота. Сегментные уравновешенные ворота. |
|  | | 6. Принципы и особенности сборки металлических конструкций и механического оборудования гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС. Сборка затворов, двухстворчатых ворот, сороудерживающих решёток. Сборка габаритных и негабаритных трубопроводов. |
|  | | 7. Общие сведения о закладных частях. Закладные части на пороге сооружения. Закладные части вертикальных путей затворов. Закладные части высоконапорных затворов. Закладные части двухстворчатых ворот. Закладные части сегментных затворов. |
|  | | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | | 3.Расчёт обшивки и балочной клетки плоского затвора. Расчёт сплошных и сквозных ригелей плоского затвора. Расчёт опорно-ходовых частей затвора. |
|  | | 4.Выбор типа и выполнение эскиза сегментного затвора. |
|  | | 5.Расчёт глубинного затвора с выполнением эскиза. |
| **Тема 2.4. Сороудерживающие устройства** | | **Содержание** |
| 1. Сороудерживающие решётки, их назначение и конструкции. Засорение и перепад на решётке. Механизмы для очистки и подъёма решёток. Водоочистные сетки. Специальные приборы сигнализации засорения или обмерзания сороудерживающих решёток. |
|  | | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | | 6.Расчёт сороудерживающей решётки. |
| **Тема 2.5. Напорные станционные водоводы и конструкции трубопроводов** | | **Содержание** |
| 1. Трубопроводы ГЭС/ГАЭС, их классификация по эксплуатационному назначению, способу прокладки, конструкции, материалам. Оборудование и металлоконструкции напорных дериваций. |
| 2. Схемы и конструкции трубопроводов. Составные части трубопроводов. Металлические трубопроводы. Трубопроводная арматура. Компенсаторы трубопроводов, их конструкции. Толщина оболочки, её определение. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 7.Расчёт и выбор трубопровода. |
| **Тема 2.6.** **Антикоррозийное покрытие механического оборудования ГЭС/ГАЭС** | | **Содержание** |
| 1. Общие сведения о технологии производства антикоррозийных работ. Разбивка механического оборудования на отдельные отправочные марки. Оформление сдачи-приёмки механического оборудования. Отгрузка и транспортирование механического оборудования на монтаж. |
| **Раздел 3. Проектирование основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС (150 акад. ч)** | | |
| **МДК.01.01 Проектирование оборудования и технологических процессов гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | | |
| **Тема 3.1** **Основы теории гидравлических турбин** | | **Содержание** |
| 1.Мощность водотока и гидротурбины. Классификация гидротурбин. Выработка электроэнергии. Принцип действия гидротурбин. Теория подобия турбин. Формулы подобия. Модельная гидротурбина, условная гидротурбина, назначение. |
| 2.Системы и параметры гидравлических турбин, их вспомогательное оборудование, конструктивные особенности и критерии выбора. |
| 3. Коэффициент полезного действия гидротурбины (КПД). Зависимость КПД от напора, диаметра рабочего колеса и единичной мощности гидротурбины. Коэффициент быстроходности и его назначение. |
| 4. Явление кавитации и причины ее возникновения. Коэффициент кавитации, его значение и определение. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1.Изучение схем современных гидротурбин и составление эскизов деталей с натуры. Сравнение параметров турбин различной быстроходности. |
| **Тема 3.2 Классификация узлов и механизмов гидротурбин ГЭС/ГАЭС** | | **Содержание** |
| 1.Основные элементы и параметры гидротурбин ГЭС. Турбины вертикальные и горизонтальные, область их применения. Классы турбины, их характеристики и диапазон применения по напору и мощности, их преимущества и недостатки. Новые решения в конструкциях гидротурбин. |
| 2. Энергетические и кавитационные испытания моделей гидротурбин. Универсальные характеристики моделей гидротурбин и их использование. Рабочие характеристики натурных гидротурбин, их назначение. Эксплуатационные универсальные характеристики гидротурбин. Разгонные характеристики гидротурбин. |
|  | | 3.Номенклатура гидротурбин. Маркировка гидротурбин. Частные графики области применения гидротурбин. Выбор основных параметров гидротурбин по общей номенклатуре и частным графикам рабочих колес. Подбор гидротурбин для конкретных ГЭС. |
|  | | 4. Классификация узлов и механизмов гидротурбин в зависимости от их назначения и области применения. Проточный тракт гидротурбин. Турбинные камеры, их назначение и классификация. Спиральные камеры осевых гидротурбин, их конструктивные особенности и параметры. |
|  | | 5.Рабочие колеса (РК) гидротурбин, их конструктивные особенности. Механизм поворота лопастей рабочих колес ПЛ турбин. Определение конструктивных размеров рабочего колеса осевой турбины в зависимости от величины быстроходности, построение профиля. |
|  | | 6.Основные элементы и параметры гидротурбин ГАЭС. Основные характеристики насос-турбин, диапазон применения по напору и мощности, их преимущества и недостатки. |
|  | | 7.Проточный тракт насос-турбин. Конструктивные особенности турбинных камер, рабочих колес, статора турбины, направляющего аппарата. |
|  | | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | | 2.Выбор гидротурбины и определение ее основных параметров по заданной мощности и напору (РО и ПЛ турбины). |
|  | | 3.Определение КПД и высоты отсасывания турбины (РО и ПЛ турбины). |
|  | | 4.Определение типа и конструктивных размеров рабочего колеса турбины. Выполнение чертежа РК в масштабе (РО и ПЛ турбины). |
|  | | 5. Определение основных параметров и построение спиральной камеры в масштабе (РО и ПЛ турбины). |
|  | | 6.Определение основных параметров и выполнение чертежа отсасывающей трубы в масштабе (РО и ПЛ турбины). |
| **Тема 3.3** **Основные конструкции и параметры гидрогенераторов ГЭС/ГАЭС** | | **Содержание** |
| 1. Гидрогенераторы, их основные технические параметры, конструктивные особенности и критерии выбора. |
| 2.Основные узлы и параметры генераторов гидроагрегатов ГЭС/ГАЭС. Зависимость между частотой тока, скоростью вращения агрегата и числом полюсов ротора. |
| 3.Конструктивные особенности ротора гидрогенератора, назначение. |
| 4.Конструктивные особенности статора гидрогенератора, назначение. |
| **5.** Направляющие подшипники, их конструкции в зависимости от вида смазки. Конструкции направляющих подшипников гидрогенераторов. |
|  | | 6. Вал генераторов, особенности его крепления к ротору подвесного и зонтичного типа. |
|  | | 7**.** Верхние и нижние крестовины генераторов, их конструкции и типы. |
|  | | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | | 7.Изучение схем современных гидрогенераторов, описание их конструктивных элементов. |
|  | | 8.Определение параметров гидрогенератора по заданным параметрам гидротурбины. Построение схемы геометрических размеров гидрогенератора. |
| **Тема 3.4** **Подпятники гидрогенераторов, их типы и назначение** | | **Содержание** |
| 1.Подпятники вертикальных и горизонтальных гидрогенераторов, их типы и назначение, условия и принцип работы. Подпятники на жесткой и гидравлической опоре, основные элементы и принцип работы. |
| 3. Современные подпятники с ЭМП-сегментами, конструктивные особенности, принцип работы. Сравнительная характеристика сегментных подпятников на жесткой и гидравлической опоре. |
| **Тема 3.5 Вспомогательные механизмы и устройства турбины и генератора** | | **Содержание** |
| 1. Вспомогательные механизмы гидротурбин, их назначение, принцип действия. |
| 2. Вспомогательные устройства генератора, их назначение, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 9.Изучение схем современных гидроагрегатов, описание их конструктивных элементов. |
| **Тема 3.6 Проектирование гидроагрегата** | | **Содержание** |
| 1. Конструктивно-компоновочные решения гидроагрегатов. Конструирование компоновки гидроагрегатов и здания гидроэлектростанции. Последовательность выполнения проектных работ по компоновке гидроагрегата и вспомогательного оборудования в агрегатном блоке ГЭС и ГАЭС. Электрическая часть агрегатного блока. Вспомогательные технические системы гидроагрегатов. |
| 2. Установки гидроагрегатов с поворотно-лопастными, радиально-осевыми, ковшовыми турбинами. Установка гидроагрегатов с обратимой гидромашиной. |
| 3. Конструкции гидроагрегатов малых ГЭС. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | | 10.Конструирование гидроагрегата установленной мощности в здании ГЭС. |
| **Раздел 4. Разработка технологических карт на монтажные, эксплуатационные и ремонтные процессы (36 акад. ч)** | | |
| **МДК. 01.02 Ведение технологической документации** | | |
| **Тема 4.1** **Технологическая карта, её назначение, состав, методика разработки** | **Содержание** | |
| 1.Технологический процесс и технологическая документация. Виды основных технологических документов, их назначение и код вида документа.Документы специального назначения. | |
| 2.Технологическая карта, её назначение и область применения. Типовые технологические карты. Типовой состав технологической карты. Особенности технологических карт на монтаж и ремонт механического, гидросилового и вспомогательного оборудования. Номенклатура и требования по составлению технологических карт на монтажные, эксплуатационные и ремонтные процессы по механическому и основному гидросиловому оборудованию ГЭС/ГАЭС. | |
|  | 3. Методика разработки составных элементов технологических карт: организация и технология выполнения работ; требования к качеству работ; охрана труда; потребность в материально-технических ресурсах; технико-экономические показатели. | |
|  | 4. Состав технологической карты на техническое обслуживание оборудования. Требования к средствам измерений и технического контроля, включаемые в технологические карты. | |
|  | 5. Технологические операционные карты на конкретный вид (комплекс) работ по ремонту. | |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
|  | 1.Составление технологической карты на капитальный ремонт заданного узла гидротурбины (по вариантам). | |
|  | 2. Составление технологической карты на ремонт заданного узла гидроагрегата (по вариантам). | |
| **Тема 4.2 Разработка технологических карт на монтажные, эксплуатационные и ремонтные процессы** | **Содержание** | |
| 1.Разработка технологической карты на капитальный и текущий ремонт оборудования. | |
| 2.Технология производства ремонтных работ по восстановлению работоспособности узлов (элементов, деталей) оборудования, по использованию новых приемов и методов проведения ремонта, по применению более совершенных средств измерения и контроля. | |
| 3.Организация и технология выполнения монтажных работ; требования к качеству работ; потребность в материально-технических ресурсах; техника безопасности и охрана труда при проведении монтажных работ. Выбор механизмов для производства монтажных работ. | |
| 4.Определение объемов работ, состава звена, количества смен и продолжительности работ на монтаж оборудования. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| 3. Составление технологической карты на заданный процесс с выполнением графических материалов карт в соответствии с ГОСТ вручную и в электронном виде. | |
| 4.Составление технологической карты на монтаж заданного узла крана (по вариантам). | |
| 5.Составление технологической карты на монтаж крана (по вариантам). Определение состава и последовательности необходимых действий при выполнении монтажных работ. | |
| 6. Составление технологической карты на ремонт заданного узла крана (по вариантам). Определение состава и последовательности необходимых действий при выполнении ремонтных работ. | |
| 7.Составление технологической карты на техническое обслуживание заданного крана. | |
| **Раздел 5. Основы технико-экономических расчетов (36 акад. ч)** | | |
| **МДК. 01.02 Ведение технологической документации** | | |
| **Тема 5.1 Состав сметной документации** | **Содержание** | |
| 1. Понятие о сметах и сметной стоимости. Состав сметной документации.Система ценообразования и сметного нормирования. Виды сметных нормативов. | |
| 2. Методы определения стоимости при составлении смет (расчетов). | |
|  | 3. Локальные сметные расчеты (сметы). Объектные сметы и объектные сметные расчеты. Формы калькуляции на технологические процессы. Трудоемкость ремонтных работ. | |
| **Тема 5.2 Составление сметной документации и**  **калькуляции затрат** | **Содержание** | |
| 1. Составление сметной документации и определение сметной стоимости строительства, выполнения ремонтных, монтажных и пусконаладочных работ. Алгоритм определения сметной стоимости строительно-монтажных работ различными методами. Составление локальных смет на строительно-монтажные работы. Составления смет на капитальный ремонт оборудования. Определение прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли. | |
| 2. Определение сметных цен на ресурсы. Сметные расходы на оплату труда рабочих. Сметные расценки на эксплуатацию машин и механизмов. Определение стоимости оборудования в составе сметных расчетов и смет. Сметные цены на материалы, изделия и конструкции. Особенности составления калькуляции на монтаж и ремонт оборудования. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| 1. Составление локальной сметы на монтаж спиральной камеры базисно-индексным методом. | |
| 2. Составление калькуляции затрат на монтаж плоского затвора. | |
| 3. Составление локальной ресурсной ведомости на монтаж козлового крана. | |
| **Тема 5.3 Автоматизация сметных расчетов** | **Содержание** | |
| 1. Цели и средства автоматизации. Принцип работы ПК ГРАНД - Смета. Создание объекта и локальной сметы. Поиск расценок по нормативной базе. Составление локальных смет. Работа с позицией сметы. Удаление и добавление материалов. Коэффициенты к позиции сметы. Вид работ. Работа с ресурсом. Параметры сметы. Районный коэффициент, индексы к позициям, единый индекс к итогам, накладные расходы и сметная прибыль, лимитированные затраты. Ресурсный расчет. Ввод цен ресурсов в ресурсной части позиции. Работа с ведомостью ресурсов по смете. Группа команд «Редактирование». Коэффициент удорожания. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| 4. Составление локальной сметы на ремонт плоского затвора ресурсным методом в ПК ГРАНД-Смета. | |
|  | 5. Составление локальной сметы на реконструкцию подпятника гидроагрегата базисно - индексным методом в ПК ГРАНД-Смета. | |
| **Тема 5.4** **Технико-экономические показатели на основе смет** | **Содержание** | |
| 1. Определение экономической эффективности ГЭС и ГАЭС. Технико-экономическое обоснование типа гидротехнических сооружений и параметров ГЭС. Технико-экономическое обоснование турбинного оборудования. Классификация технико-экономических показателей в энергетике и гидроэнергетике. Годовая выработка электроэнергии. Годовой расход электроэнергии на собственные нужды. Расчет себестоимости электроэнергии отпускаемой с шин ГЭС. | |
|  | 2. Нормирование и оплата труда. Среднемесячная заработная плата, нормативная и фактическая выработка, сметный и фактический уровни рентабельности, сметная и фактическая себестоимость СМР. Сметная и фактическая прибыль. Удельный вес фонда заработной платы. | |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
|  | 6.Определение ТЭП на технологический процесс. | |
| **Курсовой проект**  **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (40 ч)**  1. Выдача задания на КП.  2. Определение основных энергетических параметров.  3. Выбор системы и серии гидротурбины по заданным напорам и мощности.  4. Определение основных параметров гидротурбины. Определение КПД турбины и высоты отсасывания.  5**.** Определение конструктивных размеров рабочего колеса и его построение в масштабе.  6. Определение основных параметров и построение спиральной камеры в масштабе.  7. Определение размеров отсасывающей трубы и построение в масштабе в двух видах.  8. Выбор направляющего аппарата, статора и вала гидротурбины.  9. Выбор вспомогательных устройств гидротурбины.  10. Определение параметров гидрогенератора.  11. Выбор типа гидрогенератора и построение в масштабе.  12. Выбор типа подпятника, маслонапорной установки и сервомоторов, описание.  13. Выбор направляющих подшипников, верхней и нижней крестовины гидроагрегата.  14. Выбор грузоподъемных механизмов и монтажных средств монтажа заданного узла гидроагрегата.  15. Выполнение проектных работ по компоновке оборудования в агрегатном блоке. Конструирование компоновки механического оборудования, гидроагрегатов, вспомогательного и электротехнического оборудования ГЭС.  16. Требования по обеспечению работоспособности и безопасной эксплуатации оборудования и сооружений ГЭС.  17. Требования по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации сооружений и оборудования гидроэлектростанции.  18. Оформление пояснительной записки.  19. Оформление графической части проекта.  20. Подготовка к защите КП. | | |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы (***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией)*  Выполнить схемы размещения механического оборудования на водосливной плотине.  Технологические свойства материалов, применяемых на ГЭС, эксплуатируемых в холодных условиях.  Выполнить эскиз плоского поверхностного затвора в трёх видах.  Выполнить эскиз плоского глубинного затвора.  Выполнить эскиз сегментного поверхностного затвора в трёх видах.  Выполнить эскиз шлюзных ворот в трёх видах.  Выполнить схему стального трубопровода, с изображением его конструктивных элементов.  Выполнить эскиз сороудерживающей решётки в трёх видах.  Поворотно-лопастная и пропеллерная гидротурбины, их конструктивные особенности, область применения, отличия.  По заданным параметрам на миллиметровой форматке вычертить рабочее колесо поворотно-лопастной турбины.  Вычертить на миллиметровке верхнюю крестовину гидроагрегата, обозначить конструктивные элементы.  По заданным параметрам на миллиметровке вычертить бетонную спиральную камеру в масштабе.  Разработать технологическую карту на монтаж генератора по исходным данным.  Разработать технологическую карту на капитальный ремонт заданного узла гидроагрегата.  Разработать технологическую карту на ремонт заданного узла гидроагрегата.  Составить локальную смету на монтаж опорно-ходовых частей плоского колёсного затвора.  Составить локальную ресурсную ведомость на ремонт подпятника гидрогенератора.  Определить ТЭП на монтаж опорно-ходовых частей плоского колёсного затвора.  Составить смету на ремонт подпятника гидрогенератора. | | |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  1.Выбор конструкций и технических характеристик технологического оборудования ГЭС/ГАЭС.  2. Анализ эффективности использования гидроэнергетических ресурсов гидроузла.  3. Выполнение эскизов и чертежей деталей и узлов механического оборудования ГЭС/ГАЭС.  4. Выполнение эскизов и чертежей основного гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС.  5. Составление схемы сооружений и компоновки ГЭС в электронном виде.  6. Разработка технологической схемы ГЭС в электронном виде.  7. Разработка схемы раскладки оборудования на монтажной площадке при капитальном ремонте агрегата в электронном виде.  8.Ознакомление с технологическими картами на различные виды работ по эксплуатации и ремонту механического оборудования.  9. Ознакомление с технологическими картами на различные виды работ по ремонту оборудования машинного зала станции.  9. Ознакомление с формами и методикой составления локальных смет на технологические процессы.  10. Изучение сметной документации.  11. Составление калькуляции затрат труда рабочих и машин на заданный процесс. | | |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  1.Изучение состава и компоновки сооружений гидроузла.  2. Определение состава и назначения механического оборудования и конструкций гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС.  3. Ознакомление с конструкцией затворов и параметрами затворов.  4. Ознакомление с конструкцией сороудерживающих решёток. Принцип расчёта площади решётки и потери напора.  5. Ознакомление с механизмами для маневрирования затворами.  6. Ознакомление с установленным гидросиловым оборудованием ГЭС/ГАЭС.  7. Ознакомление с конструкцией турбинной (спиральной) камеры.  8. Ознакомление с конструкцией и принципом работы подпятника гидрогенератора.  9. Изучение конструктивных особенностей и принципа работы сервомоторов направляющего аппарата.  10. Изучение организационно - технологических карт на ремонт механического оборудования и металлоконструкций ГЭС/ГАЭС.  11. Разработка технологической операционной карты на ремонт деталей оборудования ГЭС в электронном виде.  12. Проведение контроля качества выполненных ремонтных работ. Оценка качества ремонта.  13. Изучение смет и калькуляций на выполнение работ по ремонту.  14. Анализ технико-экономических показателей деятельности ГЭС.  15. Оценка безопасности гидротехнических сооружений. | | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | | |
| **Всего: 384 акад. часов** | | |

2.4. Курсовой проект

Выполнение курсового проекта по МДК.01.01 Проектирование оборудования и технологических процессов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций является обязательным.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Выбор гидроэнергетического оборудования и монтаж рабочего колеса.
2. Выбор гидроэнергетического оборудования и монтаж спиральной камеры турбины.
3. Выбор гидроэнергетического оборудования и монтаж ротора генератора.
4. Проектирование оборудования и конструкций гидроэлектростанции различной мощности (по вариантам).

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории механического оборудования и металлоконструкций гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС, их монтажа и эксплуатации, основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации*.*

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.СТО 01.01.78-2012 Гидроэлектростанции. Нормы технологического проектиро-вания: Стандарт организации ОАО «РусГидро» : утвержден и введен в действие приказом ОАО «РусГидро» от 30.07.2012 № 665 : введен впервые : разработан Некоммерческим партнерством «Гидроэнергетика России», Ассоциацией «Гидропроект». - Издание офи-циальное. 2012. – 290 с. – Текст : непосредственный.

2. CTО 17330282.27.140.002-2008 Гидpoтexничecкиe coopyжeния ГЭC и ГAЭC. Уcлoвия coздaния. Hopмы и тpe6oвaния : Cтaндapт opгaнизaции OAO PAO «EЭC Poccии» : утвержден и введен в действие приказом OAO PAO «EЭC Poccии» oт 14.03.08 № 108 :

введен впервые : разработан HП «Гидpoэнepгeтикa Poccии», OAO «BHИИГ им. Б.E. Beдeнeeвa». - Издание официальное. 2008. – 57 с. - Текст : непосредственный.

3. СТО 17330282.27.140.013-2008 Механическое оборудование гидротехнических сооружений ГЭС. Уcлoвия coздaния. Hopмы и тpe6oвaния : Cтaндapт opгaнизaции OAO PAO «EЭC Poccии» : принят и введен в действие приказом OAO PAO «EЭC Poccии» oт 30.06.2008 № 317 : вводится впервые : разработан HП «Гидpoэнepгeтикa Poccии», ОАО «Инженерный центр ЕЭС». 2008. – 40 с. Текст : непосредственный.

4. СО 34.21.308-2005 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения : УДК 626/627 : Согласовано с ОАО «Институт Гидропроект» 27.12.2002 : Утверждено Бизнес единица «Гидрогенерация» РАО «ЕЭС России» 12.04.2005 : дата введения - 2006-01-01 : введен в дополнение ГОСТ 19185-73 и ГОСТ 26966-86 : разработан Открытым ак-ционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехни-ки им. Б. Е. Веденеева» при участии ОАО «Институт Гидропроект» и ОАО «Теплоэлек-тропроект». 2006. – 26 с.

5. СТО 02.03.95-2013 Гидроэлектростанции. Составление технологических карт по ремонту гидротурбин. Методические указания : Стандарт ОАО «Федеральная гидрогене-рирующая компания РусГидро (ПАО «РусГидро») : принят и введен в действие приказом ОАО «РусГидро» 18.02.2015 № 125 : введен впервые : разработан Некоммерческим Парт-нерством «Гидроэнергетика Россия», Обществом с ограниченной ответственностью «Гидроэн». 2014. – 190 с. – Текст : непосредственный.

6. Филиппова Т.А. Гидроэнергетика: учебное пособие / 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: 14.10.2023). – Библиогр.: с. 575-577. – ISBN 978-5-7782-2209-0. – Текст : электронный.

7. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т.А. Филиппова. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 294 с. — ISBN 978-5-7782-2517-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118094 (дата обращения: 14.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.2. Дополнительные источники** (при необходимости)

1. Справочник конструктора гидротурбин : Л.Я. Бронштейн, А.Н. Герман, В.Е. Гольдин и др. Л.: издательство Машиностроение, 1971. - 304 с. - Текст : непосредственный.

2. Брызгалов В.И. Гидроэлектростанции. : Учеб. пособие / В.И. Брызгалов, Л.А. Гордон. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2002. – 541 с. – ISBN 5-7636-0437-7. - Текст : непо-средственный.

3. Васильев Ю.С. Основное энергетическое оборудование гидроэлектростанций. Состав и выбор основных параметров : Учебное пособие / Васильев Ю.С., Саморуков И.С., Хлебников С.Н. СПб. : Издательство СПбГТУ, 2002. - 134 с. - Текст : непосредственный.

4. Гончаров А.Н. Гидроэнергетическое оборудование гидроэлектростанций и его монтаж : Учебник для техникумов / Гончаров А.Н. - 2-е изд. – Москва : Энергия. 1998. - 320 с. - Текст : непосредственный.

5. Ильиных. И.И. Гидроэлектростанции : Учебник для техникумов / Ильиных. И.И. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 248 с. - Текст : непосред-ственный.

6. Кожевников Н.Н. Механическое оборудование гидроэлектростанций: Учебное пособие для подготовки рабочих на пр-ве / Кожевников Н.Н. – Москва : Высшая школа. 1991. – 272 с. - (Профтехобразование. Гидроэнергетика). - Текст : непосредственный.

7. Гидроэнергетика : [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Режим доступа : http://window.edu.ru/catalog/resources?p\_rubr=2.2.75.27.4

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки[[3]](#footnote-3)** |
| ПК 1.1  ОК.01-ОК.09 | - использует нормы технологического проектирования гидроэлектростанций;  - характеризует схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС;  - называет технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС;  - перечисляет конструктивные элементы (детали и узлы) затворов, решеток и ворот, их назначение;  - объясняет назначение, применение, размещение и перечисляет состав механического оборудования на гидросооружениях гидроузлов;  - выполняет нормативные требования к проектированию технологической части гидроэлектростанций (далее - ГЭС) и гидроаккумулирующих электростанций (далее - ГАЭС) при новом строительстве и реконструкции;  - выбирает конструкции и технические характеристики технологического оборудования ГЭС/ГАЭС;  - выполняет расчеты, эскизы, чертежи деталей и узлов механического оборудования ГЭС/ГАЭС;  - выполняет схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции;  - выполняет расчеты по конструированию деталей и узлов, затворов, решеток и ворот;  - составляет эскизы простых деталей с натуры;  - выполняет эскизы конструкций затворов, решеток и ворот с опорой на пазовые конструкции;  - выполняет чертежи затворов, решеток, ворот и пазовых конструкций | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсового проекта, экзамены, защита дипломного проекта. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка защиты творческих проектов, презентаций, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 1.2  ОК.01-ОК.09 | - перечисляет состав технологического оборудования гидроэлектрических станций ГЭС и ГАЭС:  · системы и параметры гидравлических турбин, их вспомогательное оборудование, конструктивные особенности и критерии выбора;  · гидрогенераторы, их основные технические параметры, конструктивные особенности и критерии выбора;  - применяет методику расчетов по конструированию гидротурбин и гидрогенераторов;  - определяет компоновку гидроагрегатов и здания гидроэлектростанции;  - называет конструкции гидроагрегатов малых ГЭС;  - выбирает, конструирует, выполняет эскизы и чертежи по основному гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС;  - выполняет расчеты по конструированию и выбору гидротурбин и гидрогенераторов;  - составляет эскизы простых деталей с натуры;  - выполняет эскизы по оборудованию ГЭС/ГАЭС;  - выполняет чертежи оборудования ГЭС/ГАЭС |
| ПК 1.4  ОК.01-ОК.09 | - называет виды затрат и формы калькуляций на технологические процессы;  - формулирует понятие сметной стоимости, ее структуру и виды сметных нормативов;  - перечисляет виды сметной документации;  - называет состав технико-экономических показателей на технологический процесс и способы их определения;  - использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области;  - составляет калькуляцию затрат на технологические процессы, локальные сметы, технико-экономические показатели;  - определяет технико-экономические показатели (ТЭП) на технологические процессы |
| ПК 1.3  ОК.01-ОК.09 | - применяет номенклатуру и требования по составлению технологических карт на монтажные, эксплуатационные и ремонтные процессы по механическому оборудованию и гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС;  - формулирует типовое содержание технологических карт на ремонт оборудования;  - называет особенности технологических операционных карт на конкретный вид (комплекс) работ по ремонту;  - применяет методику разработки составных элементов технологических карт;  - объясняет технологию производства ремонтных работ по восстановлению работоспособности узлов (элементов, деталей) оборудования, по использованию новых приемов и методов проведения ремонта, по применению более совершенных средств измерения и контроля;  - определяет состав и последовательность необходимых действий при выполнении монтажных и ремонтных работ;  - разрабатывает технологические карты на заданный процесс;  - выполняет графические материалы карт в соответствии с ГОСТ вручную и в электронном виде;  - разрабатывает технологические карты на монтаж, эксплуатацию и ремонт механического, основного гидросилового и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - заполняет техническую документацию (формуляры) |
| ОК 01 | – точно распознает сложные проблемные  ситуации в различных контекстах;  – анализирует сложные ситуации при решении задач профессиональной деятельности;  – оптимально определяет этапы решения  задачи;  – определяет потребность в информации;  – оценивает эффективность поиска;  – определяет источники нужных ресурсов;  – разрабатывает детальный план действий;  – правильно оценивает риски;  – адекватно оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач |  |
| ОК 02 | – оптимально планирует поиск информации из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;  – адекватно анализирует полученную информацию, точно выделяет в ней главные аспекты;  – точно структурирует отобранную  информацию в соответствии с параметрами  поиска;  – адекватно интерпретирует полученную  информацию в контексте профессиональной  деятельности |  |
| ОК 03 | - демонстрирует ответственность за принятые решения;  - обоснованно проводит самоанализ и коррекцию результатов собственной работы;  - обоснованно применяет знания по финансовой грамотности;  – использует законодательные и нормативно-правовые акты при планировании предпринимательской деятельности;  – эффективно планирует предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |  |
| ОК 04 | – конструктивно взаимодействует в деловом общении при решения профессиональных задач;  - четко выполняет обязанности при работе в команде и/или выполняет задания в группе;  - соблюдает нормы профессиональной этики при работе в команде;  – оптимально планирует профессиональную деятельность |  |
| ОК 05 | – грамотно излагает устно и письменно свои мысли по профессиональной тематике на  государственном языке;  - ясно формулирует мысли;  – проявляет толерантность поведения в рабочем коллективе |  |
| ОК 06 | – описывает значимость своей профессии (специальности) |  |
| ОК 07 | – соблюдает нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  – эффективно обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте |  |
| ОК 08 | - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности |  |
| ОК 09 | – понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);  - понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  – применяет нормативную документацию в профессиональной деятельности;  – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  – пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  - использует необходимую техническую документацию в профессиональной деятельности |  |

**Приложение 1.2**

**к ПОП по специальности**

**13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО, ОСНОВНОГО ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[**1. Общая характеристика**](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.02 Организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций*»* в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[**2. Структура и содержание профессионального модуля**](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (для специальностей СПО)](#_Toc156820316)

[**3. Условия реализации профессионального модуля**](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[**4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО, ОСНОВНОГО ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»**

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности *«*организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций*».*

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[[4]](#footnote-4):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить | **-** |
| определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы | структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы | основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте |
| владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности | **-** |
| выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска | приемы структурирования информации |
| оценивать практическую значимость результатов поиска | формат оформления результатов поиска информации |
| применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и |
| использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности | программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства |
| использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |  |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | **-** |
| применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология |
| определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности | основные этапы разработки и реализации проекта |
| определять источники достоверной правовой информации |  |
| составлять различные правовые документы |  |
| находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать |  |
| оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта |  |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды | психологические основы деятельности коллектива | **-** |
| взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические особенности личности |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке | правила оформления документов  правила построения устных сообщений | **-** |
| проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию | сущность гражданско-патриотической позиции | **-** |
| демонстрировать осознанное поведение | традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений |
| описывать значимость своей специальности | значимость профессиональной деятельности по специальности |
| применять стандарты антикоррупционного поведения | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности | **-** |
| определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности и пути обеспечения ресурсосбережения |
| организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства | принципы бережливого производства |
| организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | основные направления изменения климатических условий региона |
| эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила поведения в чрезвычайных ситуациях |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей | основы здорового образа жизни, роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека | **-** |
| применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности |  |
| пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | **-** |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности |
| ПК 2.1 | - 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;  - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ | - назначение и применение календарного планирования технологических процессов;  - виды, формы и содержание календарных планов-графиков;  - критерии оптимальности графиков, методику их расчетов, оптимизации и анализа | **-** выявления дефектов, определения причин и степени износа отдельных узлов и деталей оборудования, арматуры,  - определения пригодности деталей к дальнейшей работе, возможности их восстановления;  - определения объёмов работ и составления (оптимизация) календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы |
| ПК 2.2 | - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении монтажа, эксплуатации и ремонта механического оборудования, основного гидроэнергетического оборудования и подъемно-транспортного оборудования;  - анализировать и интерпретировать техническую документацию;  - читать сложные рабочие чертежи, схемы;  - производить контроль параметров работы ТиГМО;  - выбирать и рассчитывать оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса | **-** правила технической эксплуатации электростанций и сетей;  - правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;  - нормы и требования по организации производственных процессов по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию оборудования ГЭС и ГАЭС;  - технические требования, предъявляемые к монтажу агрегатов и установленные допуски;  - принципиальные электрические и технологические схемы оборудования обслуживаемого участка;  - технологические и электрические схемы основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основные параметры и режимы работы;  - организацию эксплуатации и обслуживания гидротурбинного оборудования и механической части гидрогенератора при различных режимах работы;  - детальное устройство узлов и элементов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования, грузоподъёмных машин и механизмов, схемы трубопроводов гидротурбинной установки;  - основные технические показатели нормальной работы гидроагрегата, технологии диагностики состояния оборудования и виды его основных повреждений;  - организацию эксплуатации и технического обслуживания механического оборудования гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС;  - основные дефекты оборудования и методы их устранения;  - технические условия на ремонт, сборку и изготовление узлов и элементов гидротурбинного оборудования средней сложности (нормативно-техническая и конструкторская документация) и гидравлическое испытание;  - правила вывода ТиГМО в ремонт и правила производства ремонтных работ;  - охрану труда и безопасные приемы выполнения технологических процессов | - организации эксплуатации механического оборудования гидротехнических сооружений гидроэлектростанций;  - разборки, технического осмотра узлов и механизмов гидротурбин и механической части гидрогенераторов, системы регулирования и маслонапорной установки гидротурбин с использованием сложных средств механизации;  - выполнения сборочных, реконструктивных и монтажных работ на трубопроводах и арматуре в действующем цехе гидроэлектростанции;  - устранения дефектов на оборудовании;  - выбора и расчета оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов |
| ПК 2.3 | - выбирать оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами;  - оформлять документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов;  - применять в работе требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;  - разрабатывать предложения по результатам анализа дефектов (несоответствий) оборудования;  - оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры | - документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов;  - критерии оценки результатов контроля;  - телесигнализацию, телеизмерения, телемеханику и основные принципы устройства АСКУЭ;  - методы использования малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий | - выполнения оптимального варианта методов, способов контроля технологических процессов;  - проведения анализа технико-экономических показателей работы, дефектности составных узлов, деталей, конструкций оборудования, наличия аварийных и пожароопасных очагов на оборудовании |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 204 | 204 |
| Курсовая работа (проект) | ХХ | ХХ |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 72 | 72 |
| учебная | *36* | *36* |
| производственная | *36* | *36* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **276** | **276** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[5]](#footnote-5)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Раздел N 1. Планирование и организация производственных процессов по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию оборудования и гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС. | **136** | **136** | **136** | 136 | 40 | **-** |  |  |
|  | Раздел N 2. Эксплуатационное обслуживание ГТС, оборудования и технических систем ГЭС/ГАЭС. | **22** | **22** | **22** | 22 |  | **-** |  |  |
|  | Раздел N 3. Контроль качества монтажа и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС. | **14** | **14** | **14** | 14 |  |  |  |  |
|  | Раздел N 4. Безопасность технологических процессов. | **32** | **32** | **32** | 32 |  |  |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **36** | **36** |  |  | | |  | **36** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***276*** | **276** | ***204*** | *204* | *40* | ***Х*** | **36** | **36** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала,**  **практических и лабораторных занятий,** курсовой проект |
| **Раздел 1. Планирование и организация производственных процессов по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию оборудования и гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС (136 акад.час)** | |
| **МДК.02.01 Организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | |
| **Тема 1.1. Проектирование монтажных работ** | **Содержание** |
| 1. Требования правил технической эксплуатации электростанций и сетей. Правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений. Проектирование монтажных работ. Содержание проекта производства монтажных работ. Перечень и формы исполнительной технической документации по монтажу в составе ППР. Содержание формуляров, протоколов, актов на детали и виды работ. |
| 2. Организация и подготовка монтажных работ. Проектирование монтажной площадки в здании ГЭС и ГАЭС Необходимая документация на производство работ. Номенклатура монтируемого оборудования и конструкций. Виды монтажных работ. Подъемно-транспортные работы. Слесарно-подгоночные операции. Сборочные работы. Выверка и фиксация деталей и узлов. |
| 3. Системы сетевого планирования и управления. Назначение календарного планирования технологических процессов. Виды, формы и содержание календарных планов-графиков. Расчётная и графическая часть календарных планов. Порядок построения графика. Совмещение работ. Эпюра движения рабочих. Анализ и оптимизация календарных планов-графиков. |
| 4. Составление и расчёт сетевого графика на производство отдельных видов работ по монтажу и эксплуатации оборудования ГЭС/ГАЭС. Основные элементы сетевого графика. Критический путь. Основные правила построения сетевых графиков. Расчётные параметры и их обозначения. Расчёт ранних сроков начала и окончания работ. Расчёт поздних сроков окончания и начала работ. Расчёт резервов времени, потенциалов событий. |
| 5. Расчёт сетевых графиков табличным способом. Построение сетевых графиков в масштабе времени. Коэффициент неравномерности движения рабочих. Коэффициент совмещения работ. Оптимизация графика: по сроку, кадрам, ресурсам. Технико - экономические показатели линейных и сетевых графиков. |
| 6. Организационно-технологический график монтажа, эксплуатации и ремонта механического оборудования. Определение затрат труда по нормативной документации, состав бригад, число смен и состав рабочих. Калькуляция. Определение расчётной продолжительности отдельных видов работ. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1**.** Выбор компоновки монтажно-сборочной и производственной базы. Разработка схемы расположения оборудования на монтажной площадке (по вариантам). |
| 2.Разработка мероприятий по подготовке оборудования к монтажу. Расчет площади базы складирования оборудования и укрупнительной сборки узлов агрегата (по вариантам). |
| 3.Планирование монтажных работ с помощью календарных графиков. Подсчет объемов работ, состава звена, количества смен и продолжительности работ. Построение линейного графика работ, эпюры движения рабочих и определение ТЭП графика. |
| **Тема 1.2. Организация процесса монтажа механического оборудования** | **Содержание** |
| 1. Требования по организации производственных процессов по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию оборудования ГЭС и ГАЭС. Требования к составу и функциональному назначению механического оборудования, параметрам, конструктивному исполнению и техническим характеристикам, обеспечивающим надежность и безопасность оборудования, удобство монтажа и эксплуатационного обслуживания. |
| 2. Особенности монтажных работ механического оборудования. Монтажная база на площадке строительства. Составление схемы монтажной базы. Подготовка к монтажу. Укрупнительная сборка механического оборудования. Выбор механизмов для монтажа, их расчёт. Подъемно-транспортное оборудование. Пневматический и электрический инструмент. |
| 3. Технологический процесс монтажа и эксплуатации плоских затворов ГЭС/ГАЭС. Технологический процесс монтажа и эксплуатации закладных частей затворов. Монтаж плоских затворов ГЭС/ГАЭС габаритных и негабаритных. Монтаж поверхностных и глубинных плоских затворов. Разрезка на монтажные марки. Укрупнительная сборка плоских затворов. Монтаж и эксплуатации уплотнений. Испытания плоских затворов. Эксплуатация смонтированного затвора (маневрирование). |
| 4. Технологический процесс монтажа и эксплуатации сегментных затворов. Особенности монтажа сегментных затворов. Монтаж поверхностных сегментных затворов на плотинах. Монтаж габаритных и негабаритных затворов. Укрупнительная сборка сегментных затворов. Испытания сегментных затворов. Особенности монтажа глубинных сегментных затворов. Монтаж и выверка эксцентриковых опор сегментных затворов. Эксплуатация сегментных затворов. |
| 5. Особенности монтажа затворов других типов. Монтаж габаритных и негабаритных сороудерживающих решёток. Эксплуатация сороудерживающих решёток. Технологический процесс монтажа ворот шлюзов. Технологический процесс монтажа уравнительных башен и шахт ГЭС/ГАЭС. |
| 6. Монтаж габаритных трубопроводов ГЭС на открытых трассах. Укрупнительная сборка трубопроводов. Монтаж прямых участков и колен открытых трубопроводов. Монтаж развилок, коллекторов, опор и компенсаторов. Последовательность операций при укрупнении звеньев трубопровода. Соединение стыков трубопроводов. Транспортировка габаритных трубопроводов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 4.Изучение схемы монтажа стальных и сталежелезобетонных напорных водоводов. Разработка схемы монтажа стальных водоводов в туннелях, монтажа коллектора и развилок (по вариантам). |
| 5. Выбор оптимальной схемы монтажа плоского поверхностного затвора. Расчёт механизации и автоматизации монтажа затвора. |
| **Тема 1.3. Организация монтажных работ по турбинному оборудованию** | **Содержание** |
| 1. Подготовительные работы к монтажу гидроагрегата. Классификация методов монтажа турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. Номенклатура монтируемого оборудования и конструкций. Устройство узлов и элементов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования, схемы трубопроводов гидротурбинной установки.  Общие положения по монтажу закладных деталей гидротурбин ГЭС/ГАЭС. Технология монтажа закладных частей РО и ПЛ турбин ГЭС. Технология монтажа закладных частей обратимых турбин ГАЭС, особенности монтажа. Монтаж облицовки конуса отсасывающей трубы отдельными элементами и в собранном виде. |
| 2. Сборка и установка фундаментного кольца. Сборка и установка статора гидротурбины ГЭС/ГАЭС. Последовательность монтажа облицовки шахты турбины. |
| 3.Монтаж спиральной камеры отдельными элементами и в собранном виде. Выверка и сопряжение со статором турбины. Выбор крана для монтажа спиральной камеры. |
| 4.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. Особенности технологии сборки и установки на место обратимой гидротурбины (РО и ПЛ) для ГАЭС. |
|  | 5.Технологическая последовательность сборки и установки на место рабочего колеса поворотно-лопастной турбины: подготовка места сборки, проверка механизма поворота лопастей, гидравлические испытания рабочего колеса на герметичность. |
|  | 6.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. |
|  | 7.Технология сборки и монтажа направляющего аппарата поворотно-лопастной гидротурбины ГЭС. Монтаж регулирующего кольца и установка рычагов лопаток, выверка высотного положения. |
|  | 8.Технология сборки и монтажа направляющего аппарата поворотно-лопастной обратимой гидротурбины ГАЭС. Сборка механизма поворота лопаток. Выверка высотного положения. |
|  | 9.Монтаж узлов и деталей турбинного подшипника, доводка рабочей поверхности вкладышей по валу. Проверка радиальных зазоров. Монтаж системы масляных и воздушных трубопроводов.  Монтаж системы регулирования и вспомогательных механизмов. |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | 6.Разработка технологического графика монтажа гидроагрегата с поворотно-лопастной турбиной и генератором зонтичного типа. |
|  | 7.Оформлениеисполнительной технической документации по монтажу заданного узла. Заполнение формуляров, протоколов, актов на детали и виды работ (по вариантам). |
| **Тема 1.4 Сборка и установка гидрогенератора** | **Содержание** |
| 1.Монтаж опорных конструкции гидрогенератора ГЭС/ГАЭС. Закладные детали гидрогенераторов и порядок их монтажа. Установка фундаментных болтов и плит до монтажа и в процессе монтажа статора. Выверка и бетонирование закладных деталей генератора. |
| 2.Технология сборки и монтажа статора генератора. Подготовка элементов статора к сборке. Сборка статора на месте установки. Способы перемещения статора при выверке. Закрепление и фиксация установленного статора. Монтаж статора блоками. |
| 3.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. Шабровка и проверка сегментов подпятника. |
| 4.Технология монтажа подпятника реверсивных двигателей-генераторов ГАЭС. Сборка и установка масляной ванны и опоры подпятников. Установка сегментов и сборка подпятников. Проверка сегментов подпятника Методы регулировки нагрузки на опоры сегментов подпятника. |
|  | 5.Технология сборки и монтажа роторов гидрогенераторов подвесного и зонтичного типов ГЭС. Поставка роторов различных габаритов блоками. Насадка втулки ротора на вал. Выверка собранного ротора. Установка полюсов на место, их выверка и расклинивание. Подъем, транспортирование ротора с применением траверсы. |
|  | 6. Технология сборки и монтажа ротора двигателя - генератора. Сборка остова и обода ротора, выверка. Подъем и транспортирование ротора. |
|  | 7. Соединение валов турбины и генератора. Центровка ротора гидроагрегата. Методы центровки ротора. Центровка ротора гидрогенератора методом поворота. Устранение недопустимого боя вала. Проверка высотного и осевого положения агрегата. Монтаж генераторных подшипников. |
|  | 8.Монтаж и установка верхней крестовины подвесного и зонтичного генераторов. Выверка установленных крестовин. |
|  | 9.Методы монтажа горизонтальных гидроагрегатов в зависимости от их конструктивного исполнения. Технологический процесс монтажа горизонтального гидроагрегата со спиральной камерой. Сборка и монтаж капсулы, направляющего аппарата, генератора.  Технологический процесс сборки и установки горизонтальных гидроагрегатов с ПЛ насос-турбинами. Особенности центровки. |
| **Тема 1.5** **Проверка и испытания смонтированных гидроагрегатов** | **Содержание** |
| 1.Задачи технического и технологического контроля качества. Организация контроля качества гидроэнергетического оборудования. Планирование уровня качества монтажных работ. Осмотр и приемка оборудования в монтаж, оформление документов на приемку оборудования. |
| 2.Проверка и испытание гидроагрегата до заполнения водой подводящего и отводящего трактов.  Проверка гидроагрегата при заполненных водой подводящем и отводящем трактах. |
| 3. Пробный пуск гидроагрегата.  Испытание гидроагрегата на холостом ходу и под нагрузкой. |
| 4. Устранение механических, гидравлических и электрических причин вибрации.  Ревизия состояния узлов и деталей, устранение выявленных дефектов. |
| 5. Натурные энергетические испытания гидроагрегатов. Определение энергетических параметров и характеристик. Испытания электрической части блока гидроагрегата. |
| **Тема 1.6** **Технология монтажа** **грузоподъёмного оборудования** | **Содержание** |
| 1.Требования к компоновке грузоподъемного и транспортного оборудования. Места установки грузоподъёмного оборудования, его типы, характеристики, зоны обслуживания. |
| 2.Технологический процесс монтажа подъемно-транспортного оборудования. Монтаж мостовых кранов строительно-монтажными кранами. Монтаж полумостов полиспастами. Монтаж мостового крана крупными блоками. Монтаж крана на эстакаде. Подготовка машин к эксплуатации. |
| 3.Выбор метода монтажа козлового кранов. Инструменты, материалы и механизмы для монтажа козлового крана. Монтаж козловых кранов строительно-монтажными кранами. Подготовка машин к эксплуатации. Составление ведомостей и формуляров. |
| **Раздел 2. Эксплуатационное обслуживание оборудования, технических систем и гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС (22 акад.час)** | |
| **МДК.02.01 Организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | |
| **Тема 2.1 Требования к организации технической эксплуатации** | **Содержание** |
| 1.Требования к техническому обслуживанию и ремонту объектов электроэнергетики. Требования к организации технической эксплуатации объектов электроэнергетики. Требования к организации и осуществлению оперативно-технологического управления. Требования к энергосбережению и повышению энергоэффективности на стадии эксплуатации. Методы использования малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий. Режимы энергосбережения и повышения энергоэффективности при эксплуатации и техническом обслуживании гидроэлектростанций. |
| 2.Правила технологического функционирования электроэнергетических систем. Требования к вводу в работу объектов электроэнергетики, их оборудования и устройств. Порядок пробного пуска генерирующего оборудования |
| 3.Организационные меры по обслуживанию и ремонту технологического оборудования. Система планово-предупредительного ремонта, планирование подготовка и проведение технического обслуживания и ремонта. Капитальные и текущие ремонты. Номенклатура и объем типовых работ при капитальном ремонте. |
|  | 4.Принципиальные электрические и технологические схемы оборудования обслуживаемого участка. Компоновка агрегатного блока с вертикальным гидроагрегатом для ГЭС с ПЛ, Пр, Д и РО гидротурбинами. Особенности компоновок гидроагрегатов ГАЭС. Компоновка электротехнического оборудования в блоке гидроагрегата. |
|  | 5.Технологические и электрические схемы основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основные параметры и режимы работы.  Управление гидроагрегатом и вспомогательными системами. Автоматизация основного оборудования: гидроагрегатов, предтурбинных затворов, главных трансформаторов, кабельных и воздушных линий высокого напряжения, оборудования и аппаратов главной электрической схемы. Автоматизация вспомогательного оборудования. Локальные устройства автоматического управления. Анализа режимов работы отдельных единиц оборудования и технологических систем. |
|  | 6. Основные технические показатели нормальной работы гидроагрегата, технологии диагностики состояния оборудования и виды его основных повреждений. Мониторинг технического состояния основного оборудования (гидротурбина, гидрогенератор, силовой трансформатор) гидроэлектрических станций. Анализ суточных графиков нагрузки и распределение нагрузки по агрегатам. |
|  | 7.Эксплуатация и обслуживание гидротурбинного оборудования и механической части гидрогенератора при различных режимах работы. Основные дефекты оборудования и методы их устранения. |
|  | 8.Технические условия на ремонт, сборку и изготовление узлов и элементов гидротурбинного оборудования средней сложности (нормативно-техническая и конструкторская документация) и гидравлическое испытание. Правила вывода ТиГМО в ремонт и правила производства ремонтных работ. |
|  | 9.Требования к эксплуатации РУ. Эксплуатация кабельных линий электропередачи. Требования к эксплуатации аккумуляторных установок. Требования к эксплуатации заземляющих устройств. |
|  | 10. Порядок эксплуатации механического оборудования для обеспечения безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях. Основные дефекты оборудования и методы их устранения. |
|  | 11.Эксплуатация систем технического водоснабжения. Содержание и техническое обслуживание территории гидроузла. Требования к эксплуатации водного хозяйства электростанций, гидрологическому и метеорологическому обеспечению и управлению водным режимом. Требования к эксплуатации ГТС в зимний период. |
| **Раздел 3.** **Контроль качества монтажа и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС (14 акад.час)** | |
| **МДК.02.01 Организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | |
| **Тема 3.1 Контроль качества технологических процессов** | **Содержание** |
| 1.Задачи технического и технологического контроля качества монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ. Организация контроля качества работ. Виды контроля: входной контроль, промежуточный контроль, окончательный контроль, регистрация результатов контроля и испытаний. Пооперационный контроль. Освидетельствование гидроэнергетического оборудования ГЭС при реконструкции и техническом перевооружении. |
| 2. Требования к метрологическому обеспечению. Телесигнализация, телеизмерения, телемеханика и основные принципы устройства АСКУЭ. Система учета производства и потребления электроэнергии на гидроэлектростанции. |
| 3.Требования к контролю технического состояния оборудования на гидроэлектростанциях. Энергетические обследования для определения фактических показателей энергетической эффективности состояния оборудования и сооружений гидроэлектростанции. Программа работ по комплексному техническому обследованию. Условия и порядок проведения эксплуатационных энергетических испытаний гидроагрегатов гидроэлектростанций. |
| 4. Требования по эксплуатационному контролю механического оборудования. Виды и периодичность технического диагностирования. Оценка состояния аварийных, аварийно-ремонтных затворов, сороудерживающих решеток гидротурбинного блока. Нормы контроля состояния затворов водоприемника и предтурбинных затворов. Контроль эксплуатации напорных водоводов ГЭС, ГАЭС. |
|  | 5.Требования к технической документации. Перечень инструкций, положений, технологических и оперативных схем для​​ каждого цеха, участка, службы. Документация по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов. Оформление формуляров, протоколов, актов. |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | 1. Оценка технического состояния гидротехнического затвора гидроэлектростанции и заполнение ведомости дефектов. |
|  | 2. Выбор средств и методов контроля качества при производстве ремонта механического оборудования (по вариантам). |
| **Раздел 4. Безопасность технологических процессов (32 акад.час)** | |
| **МДК.02.01 Организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | |
| **Тема 4.1 Безопасные приемы выполнения технологических процессов** | **Содержание** |
| 1. Охрана труда и безопасные приемы выполнения технологических процессов. Требования к организации безопасного выполнения работ по эксплуатации, ремонту гидротехнических сооружений, по эксплуатации, ремонту, наладке и испытаниям гидросилового, гидромеханического и вспомогательного оборудования гидроэлектростанций. ГАЭС. |
| 2.Организационные мероприятия при обслуживании оборудования ГЭС/ГАЭС. Перечень работ, относящихся к работам с повышенной опасностью. Перечень специальных работ. Работы, требующие проведения технических мероприятий по подготовке рабочих мест. Форма наряда-допуска. Порядок выдачи и оформления наряда. Регистрация целевого инструктажа. Порядок допуска сторонних (подрядных) организаций для выполнения работ. |
| 3.Основные требования по обеспечению устойчивой и безопасной работы оборудования ГЭС/ГАЭС. Меры безопасности при обслуживании гидроагрегатов и вспомогательного оборудование. [Меры по обеспечению надежности и безопасности систем откачки воды из](#_page_144_0) [здания станции.](#_page_144_0) |
| 4. Меры безопасности при обслуживании гидросооружений. Меры безопасности при обслуживании напорных трубопроводов. Меры безопасности при обслуживании механизмов затворов гидротехнических сооружений. |
| 5. Меры безопасности при работе в подземных сооружениях, резервуарах, шурфах и трубопроводах. Газоопасные работы. |
| 6.Меры безопасности при работе по очистке сооружений от сора. Меры безопасности при пропуске паводка через сооружения. Меры безопасности при опорожнении и наполнении водохранилищ и технологических водоемов. Меры безопасности в зимний период. |
|  | 7.Меры безопасности при ремонте земляных дамб и плотин. Меры безопасности при торкретных, цементационных и бетонных работах. |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | 1. Разработка мероприятий по технике безопасности при производстве монтажных работ (по вариантам). |
| **Тема 4.2 Безопасность гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации** | **Содержание** |
| 1.Автоматизация и управление оборудованием ГЭС и ГАЭС. Станционный (верхний) уровень управления ГЭС и ГАЭС. Технологический (нижний) уровень управления гидроагрегатом и вспомогательным оборудованием ГЭС и ГАЭС. Средства контроля состояния оборудования, технологические и электрические защиты. |
| 2. Автоматизация основного оборудования: гидроагрегатов, предтурбинных затворов, главных трансформаторов, кабельных и воздушных линий высокого напряжения, оборудования и аппаратов главной электрической схемы. Автоматизация вспомогательного оборудования. Локальные устройства автоматического управления. |
| 3.Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования ГЭС и ГАЭС, подлежащих защите системами АУПТ и АУПС |
| 4. Идентификация опасностей аварий гидротехнического сооружения. Природные, техногенные, внешние и внутренние опасности аварий ГТС. Опасные факторы, влияющие на состояние гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации. Оценка ущерба от аварий гидротехнических сооружений. Методы оценки габаритов и параметров зоны аварийного воздействия. |
| 5. Формы контроля безопасности ГТС. Технический контроль безопасности ГТС. Обеспечение безопасности ГТС в экстремальных условиях. Требования по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации ГТС и оборудования ГЭС. Требования к технологическим системам по защите и ограничению уровня влияния на окружающую среду. |
| 6.Предотвращение возникновения и ограничение распространения пожара. Основные принципы предупреждения пожаров и их распространения на объектах гидроэнергетики. Противопожарные системы. Автоматические установки пожаротушения (АУПТ) и пожарной сигнализации (АУПС). Противопожарное водоснабжение. Управление насосной станцией пожаротушения. Обеспечение безопасности персонала при пожарах. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 2. Определение источников воздействия технологического оборудования ГЭС на окружающую среду и разработка предложений по ограничению уровня их влияния. |
| 3. Моделирование ситуации разрушения гидротехнического сооружения и разработка организационно-технических мероприятий по управлению риском аварии ГТС (по вариантам). |
| **Курсовой проект**  **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (40 ч)**  1. Выдача задания на КП. Общее устройство и принцип работы ГЭС.  2. Выбор гидротурбины и определение основных параметров.  3. Определение конструктивных размеров рабочего колеса и его построение в масштабе.  4. Определение основных параметров и построение спиральной камеры в масштабе.  5. Выбор направляющего аппарата, статора и вала гидротурбины.  6. Выбор вспомогательных устройств гидротурбины.  7. Определение размеров отсасывающей трубы и построение в масштабе в двух видах.  8. Выбор типа гидрогенератора и построение в масштабе.  9. Выбор сборочно-монтажной площадки для монтажа оборудования, ее компоновка.  10. Выбор грузоподъемных механизмов и такелажных средств для монтажа заданного узла гидроагрегата.  11. Организация монтажа гидравлических турбин.  12. Организация монтажа вертикальных гидрогенераторов и предпусковые работы.  13. Организация эксплуатации оборудования гидроэлектростанций.  14. Методы и средства измерений при эксплуатационном контроле работы гидроагрегата.  15. Составление калькуляции на монтаж заданного узла гидроагрегата.  16. Составление календарного графика на монтаж заданного узла гидроагрегата и его оптимизация.  17. Техника безопасности при производстве монтажных работ.  18. Контроль качества монтажа оборудования.  19. Оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта.  20. Показательная защита проекта. | |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы**  1. Типы инструмента для закрепления монтажных стыков временными монтажными соединениями.  2. Особенности бесштрабного и штрабного методов монтажа закладных частей.  3. Эскиз схемы монтажа сороудерживающих решеток.  4. Современные методы монтажа пролётных строений мостов.  5. Выполнить эскиз принятой схемы монтажа габаритного трубопровода.  6. Выбор типа транспорта для доставки готовых звеньев к месту монтажа.  7. Инструменты и приспособления, применяемые при ремонте мостового крана с машзале ГЭС.  8. Организация ремонтного обслуживания козловых кранов на ГЭС (по выбору). Доклад.  9. Требования к подъемно-транспортному оборудованию, применяемому при строительстве ГТС в северных районах.  10. Составить ведомость дефектов на ремонт козлового крана.  11. Кабельные и мачтовые краны, применяемые на строительстве ГТС, их типы и характеристики.  12.Определение необходимых приспособлений и оборудования для проведения ремонта мостового крана.  13. Современные методы организации монтажных работ на строительстве ГЭС.  14. Приемка фундаментов под монтаж оборудования, контроль их пространственного положения относительно осей и отметок здания ГЭС.  15. По исходным данным вычертить на миллиметровке схему монтажа спиральной камеры.  16. Грузоподъемные механизмы и монтажные средства, применяемые для монтажа основного и вспомогательного оборудования гидроагрегата.  17. Техника безопасности при производстве монтажных работ в северных районах.  18. Особенности монтажа гидроагрегатов малых ГЭС. | |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  1. Изучение инструкций и допуск к работе с использованием слесарно-монтажными инструментами.  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.  1. Пользование измерительным инструментом.  2. Пользование разметочным инструментом, разметка плоских поверхностей  3. Рубка металла, правка металла, гибка металла.  4. Резание металла ножовкой, отрезным станком.  5. Опиливание различных поверхностей.  6. Сверление на станке и сверлильными машинами.  7. Зенкование, зенкерование и развёртывание отверстий.  1. Подготовка элементов под сварку.  2. Подготовка кромок (зачистка), сборка.  3. Правка и наблюдение за выполнением прямолинейной резки ручной дуговой сваркой.  4. Изучение оборудования для дуговой сварки. Наблюдение за выполнением наплавки валиков в нижнем положении.  5. стыковых, угловых, тавровых, нахлесточных сварочных швов в различных положениях. | |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  1. Составление технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по механическому оборудованию ГЭС/ГАЭС.  2. Составление калькуляций затрат на технологические процессы, локальных смет и определение технико-экономических показателей.  3. Участие в выполнении технологических процессов по монтажу и эксплуатации механического оборудования ГЭС/ГАЭС.  4. Ознакомление с документацией по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов.  5. Изучение технологической последовательности сборки и монтажа разъемных колес РО турбин.  6. Изучение технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС.  7. Участие в выполнении технологических процессов по эксплуатации гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС.  8. Ознакомление с документацией по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов.  9. Разработка мероприятий по повышению надежности и экономичности работы оборудования, снижению нерациональных расходов воды.  10. Составление технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС  11. Участие в разработке оптимальных вариантов методов, способов контроля по монтажу и эксплуатации подъемно-транспортного оборудования ГЭС.  12. Участие в выполнении технологических процессов по монтажу и эксплуатации подъёмно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС.  13. Составление технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по подъёмно-транспортному оборудованию ГЭС/ГАЭС.  14. Анализ эффективности использования водных ресурсов. Разработка мероприятий по энергосбережению. | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
| **Всего: 276 акад.час** | |

**2.4. Курсовой проект**

Выполнение курсового проекта по МДК.02.01 Организация работ по монтажу и технической эксплуатации механического, основного гидроэнергетического и электротехнического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций является обязательным.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Выбор гидроэнергетического оборудования и монтаж рабочего колеса.

2. Выбор гидроэнергетического оборудования и монтаж спиральной камеры турбины.

3. Выбор гидроэнергетического оборудования и монтаж ротора генератора.

4. Выбор технологического оборудования ГЭС различной мощности, организация процессов монтажа и эксплуатации (по вариантам).

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Лабораториимеханического оборудования и металлоконструкций гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС, их монтажа и эксплуатации, основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. СТО17330282.27.140.015-2008 Гидроэлектростанции. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования: стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : утвержден и введен в действие приказом Российского открытого акционерного общества энергетики и электрификации «ЕЭС России» от 30.06. 2008 №311 : введен впервые : разработан Некоммерческим Партнерством **«**Гидроэнергетика Россия». 2008. – 103 с. - Текст : непосредственный.

2. СТО 02.01.80 – 2012 Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Правила эксплуатации. Нормы и требования : Стандарт ПАО «Федеральная гидрогенерирующая компания РусГидро (ПАО «РусГидро») : утвержден и введен в действие приказом ПАО «РусГидро» от 29.10.2012 № 1017 : введен взамен стандарта ОАО «РусГидро» СТО 17330282.27.140.003-2008 «Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» : разработан Департаментом технической политики и методологии стандартизации ОАО «РусГидро» при участии Некоммерческого партнерства «Гидроэнергетики России» и Открытого акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева». 2012. – 181 с. - Текст : непосредственный.

3. СТО 17330282.27.140.017-2008 Механическое оборудование гидротехнических сооружений ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования : стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : принят и введен в действие приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 30.06.2008 № 309 : введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева». 2008. – 290 с. - Текст : непосредственный.

4. СТО17330282.27.140.005-2008. Гидротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования : стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : принят и введен в действие приказом ОАО РАО «ЕЭС России» 15.05.08 № 251 : введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». 2008. – 82 с. - Текст : непосредственный.

5. СТО 17330282.27.140.001-2006 Гидроэлектростанции. Методики оценки технического состояния основного оборудования : Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : увержден и введен в действие приказом Российского открытого акционерного общества энергетики и электрификации «ЕЭС России» от 13 июля 2006 г. № 490 : введен впервые : разработан Некоммерческим Партнерством «Гидроэнергетика Россия». ОАО « Инженерный центр ЕЭС – Филиал «Фирма ОРГРЭС», ОАО «ВНИИЭ». 2006. – 271 с. – Текст : непосредственный.

6. СТО 05.02.126-2020 Правила организации безопасного обслуживания гидротехнических сооружений, гидросилового и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций : стандарт организации ПАО «РусГидро» : утвержден и введен в действие Приказом ПАО «РусГидро» от № : введен впервые : разработан Публичным акционерным обществом «Федеральная гидрогенерирующая компания – РусГидро» (ПАО «РусГидро»). 2020. - 56 с. - Текст : непосредственный.

7. СТО 70238424.27.140.012-2011 Гидроэлектростанции. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании сооружений и оборудования ГЭС. Нормы и требования : стандарт организации НП «ИНВЭЛ»: принят и введен в действие Приказом НП «ИНВЭЛ» от 21.01.2011 № 03: введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». 2011. - 104 с. - Текст : непосредственный.

8. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей : учеб. / Е.Ф. Макаров. – Москва: ИРПО, Изд. центр Академия, 2013. - 448 с. - Текст : непосредственный.

9.Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭЭС). Приложение​​ N​​ 1 к приказу Минэнерго России от 4 октября 2022 г.​​ N​​ 1070. Зарегистрировано в Минюсте России 6 декабря 2022 г.​​ N​​ 71384. вступили в силу с 06.03.2023г. Текст : электронный.

10. Гидроэнергетика : [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Режим доступа : <http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27.4>

11. Филиппова Т.А. Гидроэнергетика: учебное пособие / 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: 14.10.2023). – Библиогр.: с. 575-577. – ISBN 978-5-7782-2209-0. – Текст : электронный.

12. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т.А. Филиппова. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 294 с. — ISBN 978-5-7782-2517-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118094 (дата обращения: 14.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Справочник конструктора гидротурбин : Л.Я. Бронштейн, А.Н. Герман, В.Е. Гольдин и др. Л.: издательство Машиностроение, 1971. - 304 с. - Текст : непосредственный.

2. Васильев Ю.С. Основное энергетическое оборудование гидроэлектростанций. Состав и выбор основных параметров : Учебное пособие / Васильев Ю.С., Саморуков И.С., Хлебников С.Н. СПб. : Издательство СПбГТУ, 2002. - 134 с. - Текст : непосредственный.

3. Кожевников Н.Н. Механическое оборудование гидроэлектростанций: Учебное пособие для подготовки рабочих на пр-ве / Кожевников Н.Н. – Москва : Высшая школа. 1991. – 272 с. - (Профтехобразование. Гидроэнергетика). - Текст : непосредственный.

4. Брызгалов В.И. Гидроэлектростанции. : Учеб. пособие / В.И. Брызгалов, Л.А. Гордон. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2002. – 541 с. – ISBN 5-7636-0437-7. - Текст : непосредственный.

5. Гончаров А.Н. Гидроэнергетическое оборудование гидроэлектростанций и его монтаж : Учебник для техникумов / Гончаров А.Н. - 2-е изд. – Москва : Энергия. 1998. - 320 с. - Текст : непосредственный.

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 2.1  ОК 01-ОК 09 | - объясняет назначение и применение календарного планирования технологических процессов;  - перечисляет виды, формы и содержание календарных планов-графиков;  - объясняет критерии оптимальности графиков, методику их расчетов, оптимизации и анализа;  - находит и систематизирует информацию для составления календарных планов-графиков;  - составляет, оптимизирует и анализирует календарные планы-графики;  - применяет справочные материалы в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования;  - определяет состав и последовательность необходимых действий при выполнении монтажных работ;  - выявляет дефекты, определяет причины и степень износа отдельных узлов и деталей оборудования, арматуры,  - определяет пригодность деталей к дальнейшей работе, возможность их восстановления;  - определяет объёмы работ и составляет (оптимизирует) календарные планы-графики на монтажные и ремонтные процессы | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 2.2  ОК 01-ОК 09 | - применяет правила технической эксплуатации электростанций и сетей;  - применяет правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;  - использует нормы и требования по организации производственных процессов по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию оборудования ГЭС и ГАЭС;  - перечисляет технические требования, предъявляемые к монтажу агрегатов и установленные допуски;  - объясняет принципиальные электрические и технологические схемы оборудования обслуживаемого участка;  - объясняет технологические и электрические схемы основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основные параметры и режимы работы;  - характеризует процесс организации эксплуатации и обслуживания гидротурбинного оборудования и механической части гидрогенератора при различных режимах работы;  - демонстрирует знания детального устройства узлов и элементов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования, грузоподъёмных машин и механизмов, схемы трубопроводов гидротурбинной установки;  - называет основные технические показатели нормальной работы гидроагрегата, технологии диагностики состояния оборудования и виды его основных повреждений;  - характеризует процесс организации эксплуатации и технического обслуживания механического оборудования гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС;  - перечисляет основные дефекты оборудования и методы их устранения;  - применяет технические условия на ремонт, сборку и изготовление узлов и элементов гидротурбинного оборудования средней сложности (нормативно-техническая и конструкторская документация) и гидравлическое испытание;  - применяет правила вывода ТиГМО в ремонт и правила производства ремонтных работ;  - демонстрирует знания охраны труда и владеет безопасными приемами выполнения технологических процессов;  - определяет состав и последовательность необходимых действий при выполнении монтажа и эксплуатации механического оборудования, основного гидроэнергетического оборудования и подъемно-транспортного оборудования;  - анализирует и интерпретирует техническую документацию;  - читает сложные рабочие чертежи, схемы;  - производит контроль параметров работы ТиГМО;  - выбирает и рассчитывает оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса;  - организует эксплуатацию механического оборудования гидротехнических сооружений гидроэлектростанций;  - производит разборку, технический осмотр узлов и механизмов гидротурбин и механической части гидрогенераторов, системы регулирования и маслонапорной установки гидротурбин с использованием сложных средств механизации;  - выполняет сборочные, реконструктивные и монтажные работы на трубопроводах и арматуре в действующем цехе гидроэлектростанции;  - устраняет дефекты на оборудовании;  - выбирает и рассчитывает оптимальный вариант способа механизации и автоматизации технологических процессов |  |
| ПК 2.3  ОК 01-ОК 09 | - демонстрирует знание документации по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов;  - называет критерии оценки результатов контроля;  - объясняет устройство телесигнализации, телеизмерений, телемеханики и называет основные принципы устройства АСКУЭ;  - формулирует методы использования малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий;  - выбирает оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами;  - оформляет документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов;  - применяет в работе требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;  - разрабатывает предложения по результатам анализа дефектов (несоответствий) оборудования;  - оценивает результаты контроля и принимает соответствующие меры;  - выполняет контроль технологических процессов;  - проводит анализ технико-экономических показателей работы оборудования;  - проводит анализ дефектности составных узлов, деталей, конструкций оборудования, наличия аварийных и пожароопасных очагов на оборудовании |  |
| ОК 01 | – точно распознает сложные проблемные  ситуации в различных контекстах;  – анализирует сложные ситуации при решении задач профессиональной деятельности;  – оптимально определяет этапы решения  задачи;  – определяет потребность в информации;  – оценивает эффективность поиска;  – определяет источники нужных ресурсов;  – разрабатывает детальный план действий;  – правильно оценивает риски;  – адекватно оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач |  |
| ОК 02 | – оптимально планирует поиск информации из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;  – адекватно анализирует полученную информацию, точно выделяет в ней главные аспекты;  – точно структурирует отобранную  информацию в соответствии с параметрами  поиска;  – адекватно интерпретирует полученную  информацию в контексте профессиональной  деятельности |  |
| ОК 03 | - демонстрирует ответственность за принятые решения;  - обоснованно проводит самоанализ и коррекцию результатов собственной работы;  - обоснованно применяет знания по финансовой грамотности;  – использует законодательные и нормативно-правовые акты при планировании предпринимательской деятельности;  – эффективно планирует предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |  |
| ОК 04 | – конструктивно взаимодействует в деловом общении при решения профессиональных задач;  - четко выполняет обязанности при работе в команде и/или выполняет задания в группе;  - соблюдает нормы профессиональной этики при работе в команде;  – оптимально планирует профессиональную деятельность |  |
| ОК 05 | – грамотно излагает устно и письменно свои мысли по профессиональной тематике на  государственном языке;  - ясно формулирует мысли;  – проявляет толерантность поведения в рабочем коллективе |  |
| ОК 06 | – описывает значимость своей профессии (специальности) |  |
| ОК 07 | – соблюдает нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  – эффективно обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте |  |
| ОК 08 | - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности |  |
| ОК 09 | – понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);  - понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  – применяет нормативную документацию в профессиональной деятельности;  – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  – пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  - использует необходимую техническую документацию в профессиональной деятельности |  |

**Приложение 1.3**

**к ПОП по специальности**

**13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.03 ОРГАНИЗЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ТУРБИННОГО И ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[**1. Общая характеристика**](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.03 Организация работ по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[**2. Структура и содержание профессионального модуля**](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[**3. Условия реализации профессионального модуля**](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[**4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 ОРГАНИЗЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ТУРБИННОГО И ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ/ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»**

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация работ по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[[6]](#footnote-6):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить | *-* |
| определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы | структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |  |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы | основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте |  |
| владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах | методы работы в профессиональной и смежных сферах |  |
| оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |  |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности | *-* |
| выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска | приемы структурирования информации |  |
| оценивать практическую значимость результатов поиска | формат оформления результатов поиска информации |  |
| применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения |  |
| использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности | программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства |  |
| использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |  |  |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | *-* |
| применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология |  |
| определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования |  |
| выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |  |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации |  |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности | основные этапы разработки и реализации проекта |  |
| определять источники достоверной правовой информации |  |  |
| составлять различные правовые документы |  |  |
| находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать |  |  |
| оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта |  |  |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды | психологические основы деятельности коллектива | *-* |
| взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические особенности личности |  |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке | правила оформления документов  правила построения устных сообщений |  |
| проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста |  |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию | сущность гражданско-патриотической позиции |  |
| демонстрировать осознанное поведение | традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений |  |
| описывать значимость своей специальности | значимость профессиональной деятельности по специальности |  |
| применять стандарты антикоррупционного поведения | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности | *-* |
| определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности и пути обеспечения ресурсосбережения |  |
| организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства | принципы бережливого производства |  |
| организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | основные направления изменения климатических условий региона |  |
| эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила поведения в чрезвычайных ситуациях |  |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей | основы здорового образа жизни, роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека | *-* |
| применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности |  |
| пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | *-* |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |  |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |  |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения |  |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК 3.1 | - определять неисправности, дефекты оборудования и способы их устранения;  - определять необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ | - основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения;  - способы предупреждения преждевременного износа элементов и деталей гидроагрегатов;  - перечень технических и организационных мероприятий, правила оформления наряда-допуска для выполнения безопасных условий работ | - выявления дефектов на оборудовании |
| ПК 3.2 | - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ;  - выполнять технологические процессы ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией;  - оценивать безопасность условий для выполнения ремонтных работ | - правила вывода ТиГМО ГЭС/ГАЭС в ремонт;  - методы, способы выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией | - разборки, ремонта и сборки простых узлов и механизмов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования |
| ПК 3.3 | - пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов;  - производить контроль параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС | - измерительную и испытательную аппаратуру;  - методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой | - использования инструментов и контрольно-измерительных приборов при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 108 | 108 |
| Курсовая работа (проект) | ХХ | ХХ |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 72 | 72 |
| учебная | *36* | *36* |
| производственная | *36* | *36* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **180** | **180** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[7]](#footnote-7)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Раздел N 1. Технологические операции по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС | **56** | **56** | **56** | 56 | х | **-** |  |  |
|  | Раздел N 2. Технологические операции по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС | **52** | **52** | **52** | 52 | х | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **36** | **36** |  |  | | |  | **36** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***180*** | **180** | ***108*** | *108* | *Х* | *Х* | **36** | **36** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала,**  **практических и лабораторных занятий,** курсовой проект (работа) |
| **Раздел 1. Технологические операции по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС (56 акад. часов)** | |
| **МДК.03.01 Организация работ по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | |
| **Тема 1.1. Организация ремонта турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
|  | 1. Цели и задачи ремонта основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС, его виды, периодичность. Объем текущего и капитального ремонтов. Техническая документация на ремонт основного гидроэнергетического оборудования. Основы технического планирования ремонта. Основные положения по ремонту гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. |
| 2. Подготовка к ремонту. Ведомости дефектов. Ведомость объёма ремонтных работ с технической характеристикой состояния оборудования до и после ремонта. График ремонта. Планирование ремонтной площадки. Организация рабочих мест, смен, производственных цехов, материально-технических ресурсов. Контрольно-измерительная и защитная аппаратура. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1. Изучение причин аварийных остановок агрегата и основных условий безаварийной работы гидроагрегата, обеспечивающих его сохранность и надежность. Анализ произошедших аварий на ГЭС/ГАЭС. |
| 2. Ознакомление с технической документацией на ремонт гидроэнергетического оборудования. |
|  | 3. Составление схемы расположения оборудования на ремонтной площадке при ремонте заданного узла гидроагрегата в масштабе. |
|  | 4. Составление графика ремонта рабочего колеса турбины. Определение количества рабочих, смен и продолжительности операций. |
|  | 5. Ознакомление с правилами техники безопасности при ремонте турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. |
| **Тема 1.2. Основные положения по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Последовательность разборки гидроагрегата при капитальном ремонте и при текущем ремонте. Определение объема ремонтных работ. Составление формуляров и соблюдение технических условий. |
| 2. Ремонт проточной части турбины ГЭС/ГАЭС. Ремонт рабочего колеса. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте. |
| 3. Ремонт направляющего аппарата турбины ГЭС/ГАЭС. Ремонт верхнего и нижнего колец направляющего аппарата. Ремонт регулирующего кольца и сервомоторов направляющего аппарата. |
| 4. Особенности и порядок проведения ремонта камеры рабочего колеса турбины. Ремонт статора и спиральной камеры турбины ГЭС/ГАЭС. |
| 5. Ремонт вала турбины. Определение зазоров между валом и поверхностью скольжения. |
| 6. Ремонт направляющего подшипника турбины ГЭС/ГАЭС. Ремонт ванны подшипника турбины. Ремонт вспомогательного оборудования турбины ГЭС/ГАЭС: насосов, клапанов срыва вакуум, холостых выпусков. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 6. Составление ведомости дефектов, объёма работ и технологической последовательности проведения ремонта заданного узла гидротурбины ГЭС/ГАЭС. |
| Составление схемы ремонта статора гидротурбины ГЭС/ГАЭС. |
| 7. Составление калькуляции на ремонт статора гидротурбины и составление календарного графика на ремонт статора гидротурбины и его оптимизация. |
| 8. Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт спиральной камеры гидротурбины. Разработка мероприятий по охране труда. |
| 9. Составление калькуляции на ремонт спиральной камеры гидротурбины и календарного графика на ремонт спиральной камеры гидротурбины и его оптимизация. |
| 10. Определение площади ремонтной площадки для расположения необходимого оборудования при ремонте направляющего аппарата гидротурбины ГЭС/ГАЭС в масштабе. |
| 11. Составление калькуляции на ремонт направляющего аппарата гидротурбины и составление календарного графика на ремонт направляющего аппарата гидротурбины и его оптимизация. |
| 12. Составление технологической карты на ремонт лопаток направляющего аппарата. |
| 13. Составление технологической карты на ремонт камеры рабочего колеса ГЭС/ГАЭС. |
| **Тема 1.3 Испытания основного гидроэнергетического оборудования при выводе агрегата из ремонта** | **Содержание** |
| 1. Объем испытаний и проверок при выводе агрегата из ремонта. Испытания до заполнения турбины водой. Испытания после заполнения турбины водой. Испытания агрегата при различных нагрузках. Испытания агрегата на холостом ходу. Анализ проведённого ремонта и наладки оборудования. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 14. Составление акта приёмки рабочего колеса гидротурбины ГЭС/ГАЭС из ремонта (по вариантам). |
| 15. Составление акта приёмки направляющего аппарата гидротурбины ГЭС/ГАЭС из ремонта (по вариантам). |
| **Тема 1.4. Контроль работы основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Контроль соблюдения требований ПТЭ. Визуальный и измерительный контроль отдельных узлов гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. Контроль работы гидроагрегата. Контроль вибрации и биения вала. Температурный контроль. Контроль комбинаторной зависимости ПЛ гидротурбины. Контроль КПД агрегата. Принцип регулирования гидротурбин. Эксплуатация маслонапорных установок. Обслуживание систем смазки и охлаждения. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 16. Оформление журнала технического обслуживания турбинного оборудования. |
| **Тема 1.5. Реконструкция и модернизация основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| Цель реконструкции основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. Требования, предъявляемые к современному оборудованию ГЭС/ГАЭС. Полная, частичная замена устаревшего оборудования. Способы производства работ по демонтажу основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. |
| **Раздел 2. Технологические операции по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (52 акад. часа)** | |
| **МДК.03.01 Организация работ по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций** | |
| **Тема 2.1 Планирование ремонта гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Общие положения планирования ремонтных работ гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Задачи ремонта, виды, объём ремонта. Оптимальная периодичность и продолжительность проведения капитальных, средних и текущих ремонтов. Журналы наблюдений за состоянием гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Классификация состояний оборудования. Ведомость дефектов и объёмов работ. Подготовительные работы. Устройство лесов, подвесных площадок. Инструмент, приспособления, необходимые запасные части. Техника безопасности при производстве ремонтных работ. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1. Составление графика проведения ремонта. Определение необходимых ресурсов. Оценка безопасных условий ремонтных работ. |
| 2. Разработка мероприятий по охране труда при проведении ремонтных работ. Мероприятия по сбережению окружающей среды при ремонте оборудования. |
| **Тема 2.2 Вывод гидромеханического оборудования из эксплуатации в ремонт** | **Содержание** |
| 1. Вывод гидромеханического оборудования из эксплуатации в ремонт. Подготовка оборудования к ремонту. Чертежи гидромеханического оборудования и ремонтируемых узлов и деталей. Оформление наряда-допуска. |
| **Тема 2.3** **Ремонт затворов ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Основные дефекты и неисправности затворов ГЭС/ГАЭС. Вибрация, причины вибрации затворов и способы её устранения. Ремонт опорно-ходовых частей затворов. Ремонт антикоррозийного покрытия обшивки затвора. Ремонт с удалением дефектных и установкой новых элементов металлоконструкций затворов. |
| 2. Устранение фильтрации через затворы. Основные дефекты уплотнений и их ремонт. Замена крепёжных элементов, прижимных планок, вулканизация стыков. Замена ножевого уплотнения при подъёме затвора. Ремонт дефектов закладных частей затворов и разрушения бетона. Ремонт закладных частей с восстановлением металлоконструкций и устранением сквозных фильтраций. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 3. Составление технологической карты на ремонт обшивки затвора. |
| 4. Выбор покрытия и расчёт необходимого количества лакокрасочных материалов для антикоррозийной защиты обшивки затвора. |
| 5. Составление ведомости дефектов и объёма работ, технологической последовательности проведения ремонта опорно-ходовых частей (колёсных, скользящих) затвора. |
| 6. Составление и оптимизация календарного графика по ремонту уплотнения затвора. |
| 7. Выбор покрытия и расчёт необходимого количества лакокрасочного материала для проведения антикоррозийной защиты закладных частей. Подбор оборудования и инструментов. Разработка мероприятий для безопасного проведения работ. |
| **Тема 2.4 Ремонт сороудерживающих решёток ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Основные неисправности и дефекты сороудерживающих решёток. Причины неисправностей. Ремонт антикоррозийного покрытия. Ремонт решётки с заменой дефектных элементов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 8. Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт сороудерживающей решётки. Разработка мероприятий по технике безопасности при производстве работ. |
| **Тема 2.5 Основные неисправности, дефекты и ремонт трубопроводов ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Особенности и условия ремонта турбинных и деривационных трубопроводов. Дефекты трубопроводов, компенсаторов, анкерных опор трубопроводов. Состав работ и их технологическая последовательность. Вибрация трубопроводов и её предотвращение. Состав рабочей и технической документации на ремонт трубопроводов. Технологическая карта на ремонт. Машины, механизмы и оборудование для проведения ремонта. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 9. Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт антикоррозийного покрытия металлического деривационного трубопровода. Составление калькуляции. |
| 10. Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт бетонного трубопровода (омоноличивание стыков, ремонт опоры трубопровода), составление графика ремонта. |
| **Тема 2.6** **Основные неисправности, дефекты и ремонт механизмов для маневрирования гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Средний ремонт и капитальный ремонт подвижных грузоподъёмных механизмов. Виды ремонта и проверок. Гидроподъёмники, их неисправности, дефекты и способы ремонта. Объем работы, порядок и периодичность проведения технических освидетельствований ПС до их пуска в работу, а также в процессе эксплуатации. Результаты технического освидетельствования. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 11. Оценка состояния грузоподъемных механизмов, обследование канатов, тяговых органов, изоляции проводов и заземления, состояния освещения и сигнализации грузоподъемных механизмов. |
| 12. Составление калькуляции затрат, построение и оптимизация календарного графика на ремонт узла грузоподъёмного механизма для маневрирования затвора. |
| **Тема 2.7 Приёмка гидромеханического оборудования из ремонта** | **Содержание** |
| 1. Виды испытаний оборудования при выводе его из ремонта. Наладка и пробный пуск. Ведомость выполненных работ по ремонту. Протоколы технических решений по выявленным, но не устраненным дефектам. Протоколы испытаний, карты измерений. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 13. Заполнение ведомостей выполненных ремонтных работ. Актов освидетельствования скрытых работ. |
| 14. Проведение контроля качества выполненных ремонтных работ. Виды контроля. Оформление документации. |
| **Тема 2.8 Надзор и уход за гидромеханическим оборудованием ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Контроль соблюдения требований ПТЭ. Обеспечение осмотров и обследований гидромеханического оборудования по утвержденным графикам. Внешние средства контроля или диагностирования гидромеханического оборудования. Контроль переносной аппаратурой герметичности, вибрации. Визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных единиц гидромеханического оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой. |
| 2. Контроль соблюдения режима эксплуатации, очистка и промывка конструкций от загрязнения. Контроль состояния антикоррозионного покрытия металлических и железобетонных конструкций. Выполнение работ по устранению отдельных деформаций, мелких дефектов. Выполнение мероприятий по подготовке к зиме, паводку, противообледенению, противопожарных мероприятий и мероприятий по охране окружающей среды. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 15. Оформление журнала технического обслуживания по видам оборудования (по вариантам). |
| **Тема 2.9 Демонтаж, реконструкция и замена устаревшего гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС** | **Содержание** |
| 1. Требования, предъявляемые к современному оборудованию. Повышение уровня технологической и экологической безопасности и надежности гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Реконструкция оборудования. Способы производства работ по демонтажу оборудования. Полная, частичная замена устаревшего гидромеханического оборудования. |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы**  1. Составить ведомость дефектов и объёмов работ на ремонт заданного узла.  2. Разработать мероприятия по обеспечению запланированных объемов ремонтных работ запасными частями и материалами.  3. Разработать мероприятия по технике безопасности при производстве ремонтных работ заданного узла.  4. Выбрать необходимые инструменты, приспособления и оборудование для проведения ремонта рабочего колеса гидротурбины.  5. Определить объем испытаний и проверок при выводе агрегата из ремонта с РО турбиной.  6. Составить ведомость дефектов на ремонт вала гидротурбины.  7. Определить необходимые материалы для проведения антикоррозийной защиты для различных условий эксплуатации затворов.  8. Определить необходимые приспособления и оборудование для проведения ремонта обшивки затвора.  9. Составить реферат по теме: Реконструкция и модернизация подпятника гидроагрегата заданной ГЭС.  10. Разработать реферат по теме: Контрольно-измерительная и защитная аппаратура, применяемая на ГЭС.  11. Составить таблицу смазочных материалов по видам оборудования в различные периоды года.  12. Разработать мероприятия по повышению эксплуатационной надёжности гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС.  13. Определить меры борьбы с обледенением или по его ограничению при эксплуатации трубопроводов в суровых климатических условиях. | |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  1. Прохождение первичного инструктажа на рабочем месте. Изучение инструкций по охране труда.  2. Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту оборудования, размещением инструментов и материалов, назначением средств малой механизации, специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов;  3. Определение неисправностей и устранение дефектов деталей (узлов) слесарно-монтажными инструментами;  4. Подготовка поверхности металлических конструкций для нанесения защитных покрытий;  5. Определение последовательности действий при выполнении ремонта насоса, замене уплотняющих колец, сальников;  6. Разборка клапана (задвижки), определение неисправности и устранение дефектов;  7. Выполнение фланцевого разъединения деталей, замена прокладки и соединение;  8. Вязка такелажных узлов. Определение пригодности тросов, канатов, стропов для такелажных операций;  9. Определение необходимых материальных ресурсов для выполнения ремонтных работ;  10. Оценка безопасности условий при выполнении ремонтных работ. | |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  1. Разборка, ремонт и сборка простых узлов и механизмов основного гидротурбинного оборудования;  2. Разборка, ремонт и сборка простых узлов и механизмов вспомогательного гидротурбинного оборудования;  3. Разборка, ремонт и сборка простых узлов и механизмов гидромеханического оборудования;  4. Выявление дефектов на гидромеханическом оборудовании;  5. Выявление дефектов на основном гидротурбинном оборудовании;  6. Выявление неисправностей электротехнического оборудования;  6. Использование инструментов и контрольно-измерительных приборов при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов.  7. Подготовка необходимых приборов и испытательной аппаратуры.  8. Подготовка необходимой документации для выполнения простых ремонтных работ турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС.  9. Чтение проектной, рабочей, технической документации.  10. Выполнение контроля параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
| **Всего: 180 акад. час** | |

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Лаборатории механического оборудования и металлоконструкций гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС, их монтажа и эксплуатации, основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. СТО 02.01.80 – 2012 Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Правила экс-плуатации. Нормы и требования: Стандарт ПАО «Федеральная гидрогенерирующая ком-пания РусГидро (ПАО «РусГидро») : утвержден и введен в действие приказом ПАО «Ру-сГидро» от 29.10.2012 № 1017 : введен взамен стандарта ОАО «РусГидро» СТО 17330282.27.140.003-2008 «Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» : разработан Департа-ментом технической политики и методологии стандартизации ОАО «РусГидро» при уча-стии Некоммерческого партнерства «Гидроэнергетики России» и Открытого акционерно-го общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева». 2012. – 181 с. - Текст : непосредственный.

2. СТО 17330282.27.140.017-2008 Механическое оборудование гидротехнических сооружений ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования : стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : принят и введен в действие приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 30.06.2008 № 309 : введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева». 2008. – 290 с. - Текст : непосредственный.

3. СТО17330282.27.140.005-2008. Гидротурбинные установки. Организация экс-плуатации и технического обслуживания. Нормы и требования : стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : принят и введен в действие приказом ОАО РАО «ЕЭС России» 15.05.08 № 251 : введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». 2008. – 82 с. - Текст : непосред-ственный.

4. СТО 02.03.69-2022 Гидрогенераторы. Общие технические условия на капиталь-ный ремонт. Нормы и требования : Стандарт ПАО «Федеральная гидрогенерирующая компания РусГидро (ПАО «РусГидро») : утвержден и введен в действие приказом ПАО «РусГидро» от 13.09.2022 №686 : введен взамен СТО РусГидро 02.03.69-2011 «Гидроге-нераторы. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования» : разработан Ассоциацией «Гидроэнергетика России». 2022. – 56 с. - Текст : непосредственный.

5. СТО 02.03.70 - 2022 Гидротурбины. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования : Стандарт организации ПАО «РусГидро» : утвержден и вве-ден в действие приказом ПАО «РусГидро» от 13.09.2022 №686 : введен взамен СТО Рус-Гидро 02.03.70-2011 «Гидротурбины. Общие технические условия на капитальный ре-монт. Нормы и требования» : разработан Ассоциацией «Гидроэнергетика России». 2022. – 71 с. – Текст : непосредственный.

6. СТО 17330282.27.140.001-2006 Гидроэлектростанции. Методики оценки техни-ческого состояния основного оборудования : Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС Рос-сии» : увержден и введен в действие приказом Российского открытого акционерного об-щества энергетики и электрификации «ЕЭС России» от 13 июля 2006 г. № 490 : введен впервые : разработан Некоммерческим Партнерством «Гидроэнергетика Россия». ОАО « Инженерный центр ЕЭС – Филиал «Фирма ОРГРЭС», ОАО «ВНИИЭ». 2006. – 271 с. – Текст : непосредственный.

7. СТО 70238424.27.140.012-2011 Гидроэлектростанции. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании сооружений и оборудова-ния ГЭС. Нормы и требования : стандарт организации НП «ИНВЭЛ»: принят и введен в действие Приказом НП «ИНВЭЛ» от 21.01.2011 № 03: введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». 2011. - 104 с. - Текст : непосредственный.

8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утверждённые Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. N 903н : Зарегистрированы в Минюсте России 30 декабря 2020 г. N 61957. Действуют с 01.01.2021 и до 31.12.2025г.

9. Босинзон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифоваль-ных) : учебник для студентов среднего проф. образования / М.А. Босинзон. – Москва : Академия, 2016. – 368 с. - Текст : непосредственный.

10. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей : учеб. / Е.Ф. Макаров. – Москва: ИРПО, Изд. центр Академия, 2013. - 448 с. - Текст : непосредственный.

11. Покровский Б.С. Основы слесарного дела [Текст]: учебник для нач. проф. обра-зования / Б.С. Покровский. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2017. – 320 с. - Текст : непосредственный.

12. 1. Гидроэнергетика : [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Режим доступа : http://window.edu.ru/catalog/resources?p\_rubr=2.2.75.27.4

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Степеньков Ю.А. Устройство и ремонт оборудования машинных цехов гидро-электростанций : Учебник для подготовки рабочих на производстве / 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа. 1985. – 199 с. – (Профтехобразование). - Текст : непосред-ственный.

2. Колпаков И.Н. Монтаж механического оборудования и стальных конструкций гидротехнических сооружений. : Учебник для сред.проф - техн. училищ / И.Н. Колпаков, Ю.Н. Плотников, В.Я. Шайтанов. – Москва : Высшая школа, 1991. – 239 с. - ил. – (Проф-техобразование. Гидротехническое строительство). - Текст : непосредственный.

3. Котеленец Н.Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учеб-ник. - М.: Академия, 2010. – 384 с. - Текст : непосредственный.

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 3.1  ОК.01 - ОК.09 | - называет основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения;  - перечисляет способы предупреждения преждевременного износа элементов и деталей гидроагрегатов;  - называет организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ;  - перечисляет правила оформления наряда-допуска для выполнения работ повышенной опасности;  - определяет неисправности и дефекты оборудования, формулирует способы устранения неисправностей;  - определяет необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ;  - выявляет дефекты на оборудовании | *Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.* |
| ПК 3.2  ОК 01-ОК 09 | - перечисляет правила вывода турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС в ремонт;  - выбирает методы и называет способы выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией;  - определяет состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ;  - выполняет технологические процессы ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией;  - оценивает безопасность условий для выполнения ремонтных работ;  - выполняет разборку, ремонт и сборку простых узлов и механизмов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования; |
| ПК 3.3  ОК 01-ОК 09 | - объясняет назначение измерительной и испытательной аппаратуры;  - формулирует методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой;  - демонстрирует умения пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов;  - применяет инструменты и контрольно-измерительные приборы при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов;  - производит контроль параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС |
| ОК 01 | – Точно распознает сложные проблемные  ситуации в различных контекстах;  – анализирует сложные ситуации при решении задач профессиональной деятельности;  – оптимально определяет этапы решения  задачи;  – определяет потребность в информации;  – оценивает эффективность поиска;  – определяет источники нужных ресурсов;  – разрабатывает детальный план действий;  – правильно оценивает риски;  – адекватно оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач |  |
| ОК 02 | – оптимально планирует поиск информации из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;  – адекватно анализирует полученную информацию, точно выделяет в ней главные аспекты;  – точно структурирует отобранную  информацию в соответствии с параметрами  поиска;  – адекватно интерпретирует полученную  информацию в контексте профессиональной  деятельности |  |
| ОК 03 | - демонстрирует ответственность за принятые решения;  - обоснованно проводит самоанализ и коррекцию результатов собственной работы;  - обоснованно применяет знания по финансовой грамотности;  – использует законодательные и нормативно-правовые акты при планировании предпринимательской деятельности;  – эффективно планирует предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |  |
| ОК 04 | – конструктивно взаимодействует в деловом общении при решения профессиональных задач;  - четко выполняет обязанности при работе в команде и/или выполняет задания в группе;  - соблюдает нормы профессиональной этики при работе в команде;  – оптимально планирует профессиональную деятельность |  |
| ОК 05 | – грамотно излагает устно и письменно свои мысли по профессиональной тематике на  государственном языке;  - ясно формулирует мысли;  – проявляет толерантность поведения в рабочем коллективе |  |
| ОК 06 | – описывает значимость своей профессии (специальности) |  |
| ОК 07 | – соблюдает нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  – эффективно обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте |  |
| ОК 08 | - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности |  |
| ОК 09 | – понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);  - понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  – применяет нормативную документацию в профессиональной деятельности;  – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  – пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  - использует необходимую техническую документацию в профессиональной деятельности |  |

**Приложение 1.4**

**к ПОП по специальности**

**13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РАБОТАМИ КОЛЛЕКТИВА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ»**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[**1. Общая характеристика**](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.04 Организация и управление работами коллектива исполнителей» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[**2. Структура и содержание профессионального модуля**](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[**3. Условия реализации профессионального модуля**](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[**4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.04** **ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РАБОТАМИ КОЛЛЕКТИВА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ»**

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация и управление работами коллектива исполнителей».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[[8]](#footnote-8):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить | *-* |
| определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы | структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |  |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы | основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте |  |
| владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах | методы работы в профессиональной и смежных сферах |  |
|  | оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |  |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности | *-* |
|  | выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска | приемы структурирования информации |  |
|  | оценивать практическую значимость результатов поиска | формат оформления результатов поиска информации |  |
|  | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и |  |
|  | использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности | программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства |  |
|  | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |  |  |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | *-* |
|  | применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология |  |
|  | определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования |  |
|  | выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |  |
|  | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации |  |
|  | презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности | основные этапы разработки и реализации проекта |  |
|  | определять источники достоверной правовой информации |  |  |
|  | составлять различные правовые документы |  |  |
|  | находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать |  |  |
|  | оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта |  |  |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды | психологические основы деятельности коллектива | *-* |
|  | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические особенности личности |  |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке | правила оформления документов | *-* |
|  | проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила построения устных сообщений |  |
|  |  | особенности социального и культурного контекста |  |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию | сущность гражданско-патриотической позиции | *-* |
|  | демонстрировать осознанное поведение | традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений |  |
|  | описывать значимость своей специальности | значимость профессиональной деятельности по специальности |  |
|  | применять стандарты антикоррупционного поведения | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности | *-* |
|  | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |  |
|  | организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства | пути обеспечения ресурсосбережения |  |
|  | организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | принципы бережливого производства |  |
|  | эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | основные направления изменения климатических условий региона |  |
|  |  | правила поведения в чрезвычайных ситуациях |  |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека | *-* |
|  | применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности | основы здорового образа жизни |  |
|  | пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности |  |
|  |  | средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | *-* |
|  | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |  |
|  | строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |  |
|  | кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения |  |
|  | писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК 4.1 | - определять главные направления в работе по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - планировать свою работу и работу подчиненных работников;  - рассчитывать количество материалов/ресурсов для выполнения работы;  - оформлять техническую и отчетную документацию | - производственную и организационную структуру ГЭС/ГАЭС, специализацию подразделений ГЭС/ГАЭС и производственные связи между ними;  - правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики, формы работы, требования к персоналу;  - нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность участка по ремонту закрепленного оборудования;  - назначение и виды планов по работе с персоналом производственного участка, методики составления планов, критерии их оценки;  - мероприятия по корректировке различных производственных ситуаций для достижения оптимальности выполнения планов | - составления планов работы персонала по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - организации подготовки рабочих мест для безопасного производства работ, площадок для размещения инструмента, оснастки, приспособлений для производства работ;  - составления заявок на получение материальных ценностей, контроля своевременности реализации, правильного хранения, использования и списания материальных ресурсов |
| ПК 4.2 | - ставить перед коллективом задачи по выполнению работ и контролировать их результаты;  - оценивать безопасность условий для выполнения работ;  - применять требования промышленной, пожарной безопасности и охраны труда при производстве работ на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС и гидротехнических сооружениях;  - проводить обучение безопасным приемам труда;  - проводить инструктажи по охране труда на рабочем месте;  - оформлять табель учета рабочего времени;  - работать в команде;  - определять показатели для оценки результатов работы с персоналом. | - виды технического обслуживания и ремонта оборудования, последовательность процессов, современные средства обработки информации;  - принципы и методы руководства оперативными действиями при решении задач, стоящих перед персоналом;  - нарядно-допускную систему;  - порядок вывода оборудования из работы для ремонта и испытаний по заявкам и ввода его в работу;  - прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области организации управления производством;  - методики обучения безопасным приемам труда | - руководства персоналом, выполняющим работы по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - проведения целевого инструктажа ремонтному персоналу перед началом производства работ;  - контроля соблюдения ремонтными бригадами требований охраны труда при производстве работ;  - осуществления информационного обмена по вопросам эксплуатации оборудования со всеми заинтересованными сторонами;  - учета рабочего времени;  - анализа результатов работы персонала производственного участка и принятие соответствующих решений |
| ПК 4.3 | - определять отклонения (нарушения) в работе оборудования ГЭС/ГАЭС;  - проводить мероприятия для корректировки производственных ситуаций, для достижения оптимальности выполнения планов;  - руководить работой звена (бригады);  - организовывать взаимодействие между бригадами | - охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании сооружений и оборудования ГЭС. Нормы и требования;  - требования охраны труда при эксплуатации электроустановок;  - организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ;  - перечень работ, выполняемых оперативным персоналом в порядке текущей эксплуатации на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС;  - требования безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования;  - технические характеристики, назначение, территориальное расположение закрепленного за участком оборудования;  - мероприятия по организации труда, порядок подготовки рабочих мест по всем видам работ;  - инструкции по охране труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности;  - принципы ликвидации аварий на ГЭС/ГАЭС | - подготовки рабочих мест и контроля состояния рабочих мест на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала станции, на территории и в помещениях ГЭС/ГАЭС для безопасного производства работ;  - выполнения периодических обходов, осмотров основного и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС в соответствии с эксплуатационным графиком;  - допуска ремонтного персонала к производству работ на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС;  - контроля соблюдения ремонтными бригадами требований охраны труда при производстве работ;  - контроля выполнения персоналом правил, производственных и должностных инструкций, поддержания заданного режима работы оборудования ГЭС/ГАЭС;  - контроля выполнения подчиненными поставленных задач;  - контроля производственной и трудовой дисциплины |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 72 | 72 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 72 | 72 |
| учебная | *36* | *36* |
| производственная | *36* | *36* |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  *МДК 04.01 дифференцированный зачет*  *УП 04.01 дифференцированный зачет*  *ПП 04.01 дифференцированный зачет*  *ПМ 04 экзамен* | ХХ | ХХ |
| Всего | **144** | **144** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[9]](#footnote-9)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК4.1  ОК 1 - ОК 9 | Раздел 1. Планирование работы персонала производственного участка | **18** | **18** | **18** | 18 | - | **-** |  |  |
| ПК4.2  ОК 1 – ОК9 | Раздел 2. Оперативное руководство работой персонала производственного участка ГЭС и ГАЭС | **18** | **18** | **18** | 18 | - | **-** |  |  |
| ПК4.1 - ПК4.4  ОК 1 - ОК 9 | Раздел 3. Организация труда и контроль безопасного производства работ по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС | **20** | **20** | **20** | 20 | - | **-** |  |  |
| ПК4.1 - ПК4.4  ОК 1 - ОК 9 | Раздел 4. Оформление оперативно-технической и эксплуатационной документации при оперативно-технологическом управлении оборудованием ГЭС/ГАЭС | **16** | **16** | **16** | 16 | - | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **36** | **36** |  |  | | |  | **36** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***144*** | **144** |  | *72* | *Х* | *Х* | **36** | **36** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** *курсовой проект (работа)* |
| **Раздел 1.** **Планирование работы персонала производственного участка (18 аудит.час)** | |
| **МДК 04.01 Организация и управление работами коллектива исполнителей** | |
| **Тема 1.1. Правила и формы работы с персоналом в организациях электроэнергетики** | **Содержание** |
| 1.Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ. Требования к персоналу. Формы работы. Корпоративная культура в энергетике. Функции управления: общее административное руководство, планирование, оперативное управление, контроль качества выполнения работ. |
| 2.Производственная и организационная структура ГЭС/ГАЭС, специализация подразделений ГЭС/ГАЭС и производственные связи между ними. Структура управления каскадов ГЭС. Персонал ГЭС/ГАЭС. Категории персонала. Численность персонала станции. Примерное штатное расписание промышленно-производственного персонала. Организационная структура оперативного обслуживания ГЭС. |
| 3.Нормативные документы, регламентирующие деятельность участков по монтажу, эксплуатации и ремонту закрепленного технологического оборудования и гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС. Организация работы коллектива: постановка задач, внутренний трудовой распорядок, права и обязанности. Должностные инструкции персонала. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1.Оценка профессиональных навыков работника при составлении резюме. |
| 2.Изучение порядка ведения учета рабочего времени и заполнение табеля рабочего времени (по образцу). |
| **Тема 1.2. Планирование работы персонала производственного участка** | **Содержание** |
| 1. Организации планирования, подготовки, производства технического обслуживания, ремонта и приемки из ремонта оборудования, зданий и сооружений гидроэлектростанций. Планирование работы трудового коллектива (персонала). Назначение и виды планов работы: плановые и внеочередные ремонты, работы по устранению дефектов, капитальные ремонты. Методики и порядок составления планов, критерии их оценки. |
| 2.Основные положения системы сетевого планирования и управления. Современные средства обработки информации. Прикладное программного обеспечения и информационные ресурсы в области организации управления производством. Мероприятия по корректировке различных производственных ситуаций для достижения оптимальности выполнения планов. Оценка качества ремонтных работ. |
| **Раздел 2. Оперативное руководство работой персонала производственного участка ГЭС и ГАЭС (18 аудит. час)** | |
| **МДК 04.01 Организация и управление работами коллектива исполнителей** | |
| **Тема 2.1. Оперативно-технологическое управление основным и вспомогательным оборудованием машинного зала** | **Содержание** |
| 1. Виды технического обслуживания и ремонта оборудования, последовательность процессов. Административно-хозяйственное и техническое руководство машинным цехом (участком), электромашинным и гидротехническим участком гидроэлектростанции (каскада ГЭС). Функции и задачи руководителя на производственном участке. |
| 2.Требования нормативной, технической и эксплуатационной документации по оперативно-технологическому управлению для выполнения работ на гидротехнических сооружениях и оборудовании ГЭС и ГАЭС. Требования промышленной, пожарной безопасности и охраны труда при производстве работ на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС и гидротехнических сооружениях. |
| 3.Организация оперативного обслуживания ГЭС/ГАЭС и каскадом ГЭС. Оперативно-технологическое управление основным и вспомогательным оборудованием машинного зала ГЭС/ГАЭС. Оперативные действия руководства. Основные задачи оперативного персонала. |
| 4.Контроль технического состояния турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. Организационно-технические мероприятия по выявлению дефектов турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. Объем контроля. Графики обходов и осмотров оборудования и рабочих мест. Периодичность, порядок организации и проведения обходов и осмотров рабочих мест, Объекты осмотра и рекомендуемое время для осмотра одной смены. |
| 5.Учет технологических нарушений в работе гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Учет выполнения профилактических противоаварийных и противопожарных мероприятий. Графики осмотров и обходов оборудования. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1.Изучение порядка составления планов и графиков: обходов, осмотров и натурных наблюдений. Составление графика осмотров и обходов оборудования, зданий и сооружений (по образцу). |
| **Тема 2.2. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности работ** | **Содержание** |
| 1.Организационные мероприятия по обеспечению безопасности работ. Нарядно-допускная система. Работники, организующие и обеспечивающие безопасное выполнение работ. Порядок вывода оборудования из работы для ремонта и испытаний по заявкам и ввода его в работу. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 2.Изучение перечня работ повышенной опасности, выполняемых по нарядам.Оформление наряда-допуска на производство работ повышенной опасности (по образцу). |
| **Раздел 3. Организация труда и контроль безопасного производства работ по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС (20 аудит. час)** | |
| **МДК 04.01 Организация и управление работами коллектива исполнителей** | |
| **Тема** **3.1.** **Организация труда и контроль безопасного производства работ** | **Содержание** |
|  | 1.Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». Требования нормативных актов по охране труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании сооружений и оборудования ГЭС. Правила организации безопасного обслуживания гидротехнических сооружений, гидросилового и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций. Организационные мероприятия при обслуживании гидротехнических сооружений, гидросилового и гидромеханического оборудования. |
|  | 2.Технические характеристики, назначение, территориальное расположение закрепленного за участком оборудования. Мероприятия по организации труда. Порядок подготовки рабочих мест по всем видам работ. Оперативное руководство работой персонала производственного участка. |
|  | 3.Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Перечень работ, выполняемых оперативным персоналом в порядке текущей эксплуатации на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС. |
|  | 4.Задачи проведения контроля, проверок, различных видов наблюдений и исследований. Организация контроля и наблюдений. Предупредительные меры по ликвидации аварий и уменьшению ущерба. Общие принципы ликвидации аварий на ГЭС/ГАЭС. Экологические и природоохранные требования организации эксплуатации гидротехнических сооружений. |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
|  | 1.Изучение организационной документации (положений о подразделениях, зоны обслуживания, обязанностей персонала, годовых и месячных планов-графиков работы по техническому обслуживанию и ремонту, схем и тематики маршрутов обхода оборудования). |
|  | 2.Изучение порядка подготовки рабочего места при первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду-допуску и распоряжению. Надзор за бригадой. |
| **Раздел 4. Оформление оперативно-технической и эксплуатационной документации при оперативно-технологическом управлении оборудованием ГЭС/ГАЭС (16 аудит. час)** | |
| **МДК 04.01 Организация и управление работами коллектива исполнителей** | |
| **Тема 4.1. Оформление оперативно-технической и эксплуатационной документации** | **Содержание** |
| 1. Нормативные и методические материалы по оперативному управлению производством. Рекомендуемые формы и перечень оперативно-технической и технической документации, требования к ее оформлению. |
| 2. Порядок ведения оперативных переговоров с оперативным и (или) диспетчерским персоналом. |
| 3. Порядок заполнения бланков (формуляры) оперативно-технической и эксплуатационной документации при оперативно-технологическом управлении оборудованием ГЭС/ГАЭС. Инструкции по заполнению технических журналов. Хранение документации. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| 1.Заполнение журналов осмотра и инструментальных наблюдений за гидротехническими сооружениями и их отдельными элементами (по образцу). |
| 2.Изучение инструкции о ведении оперативных переговоров и оперативной документации. Ведение записей в оперативном журнале (по образцу). |
| 3.Разработка схемы размещения составных частей оборудования при капитальном ремонте гидроагрегата ГЭС в ППР (по образцу из ППР). |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Определение функций и задач руководителя производственного участка.  2. Ознакомление с должностной инструкцией начальника цеха ГЭС/ГАЭС.  3. Ознакомление с должностной инструкцией руководителя подразделения.  4. Расчёт численности персонала ГЭС и каскада ГЭС.  5. Обучение и проверка знаний персонала ГЭС/ГАЭС.  6. Разработка мероприятий по проведения целевого инструктажа при выполнении работ по наряду.  7. Описание методов контроля по выявлению дефектов турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС.  8. Изучение способов выявления недостатков в работе оборудования.  9. Разработка противопожарных мероприятий при производстве огневых (сварочных) работ.  10. Составление сетевого графика на ремонт заданного узла гидротурбины, его оптимизация.  11. Составление линейного план-графика на замену опорно-ходовых частей плоского затвора.  12. Составление функционального плана развития и обучения персонала производственного участка.  13. Составление функционального плана стимулирования персонала производственного участка.  14. Анализ потерь рабочего времени и их причины | |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  1.Изучение положений о подразделениях, обязанностей персонала этих подразделений и зоны обслуживания.  2.Изучение квалификационных и профессиональных характеристик эксплуатационного персонала ГЭС/ГАЭС, персонала подрядных организаций.  3.Ознакомление с порядком ведения оперативной документации при оперативно-технологическом управлении основным и вспомогательным оборудованием машинного зала ГЭС/ГАЭС.  4.Ознакомление с порядком ведения эксплуатационной документации при управлении оборудованием водосбросных сооружений ГЭС/ГАЭС.  5.Ознакомление с порядком приёмки (сдачи) смены при управлении основным и вспомогательным оборудованием машинного зала и оборудованием водосбросных сооружений ГЭС/ГАЭС.  6.Изучение правил ведения и оформления документации при оперативно-технологическом управлении оборудованием ГЭС/ГАЭС.  7.Ознакомление с порядком допуска ремонтного персонала к производству работ на основном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС.  8.Ознакомление с организацией подготовки рабочих мест для производства ремонтных (монтажных) работ, площадок для размещения деталей, инструмента, оснастки, приспособлений.  9.Изучение бланков нарядов-допусков на проведение работ на оборудовании.  10.Разработка мер безопасности для целевого инструктажа по наряду на ремонтных (монтажных) работах. | |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  1. Изучение структуры управления ГЭС/ГАЭС.  2. Определение функций и задач персонала турбинного цеха ГЭС/ГАЭС по должностным инструкциям.  3. Наблюдение за допуском к работе и организацией обучения безопасным приёмам труда на рабочем месте.  4. Ознакомление с обязанностями руководителя подразделения ГЭС/ГАЭС согласно должностной инструкции.  5. Ознакомление с порядком составления заявок на получение материалов, правилами хранения, использования и списания материальных ресурсов.  6. Оформление проведения целевого инструктажа ремонтного персонала при работе по наряду.  7. Надзор и контроль соблюдения членами бригады требований безопасности при производстве работ.  8. Изучение графика работы персонала и табеля учета рабочего времени. Суммированный учет отработанного времени.  9. Наблюдение за проведением периодических обходов, осмотров основного и вспомогательного оборудования машинного зала ГЭС/ГАЭС в соответствии с эксплуатационным графиком.  10. Наблюдение за выполнением команд вышестоящего оперативного персонала по изменению технологического режима работы оборудования ГЭС/ГАЭС.  11. Ознакомление с бланками (формулярами) оперативно-технической документации.  12. Ознакомление с записями технических журналов.  13. Изучение сетевого графика на ремонт заданного узла, расчётом резерва времени, потенциалов событий.  14. Ознакомление и анализ технико-экономических показателей работы ГЭС/ГАЭС. | |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет*** | |
| **Всего: 144 ак. час** | |

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинеты Социально-гуманитарны*х* дисциплин, безопасности жизнедеятельности и охраны труда*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. СТО 05.02.126-2020 Правила организации безопасного обслуживания гидротехнических сооружений, гидросилового и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций : стандарт организации ПАО «РусГидро» : утвержден и введен в действие Приказом ПАО «РусГидро» от № : введен впервые : разработан Публичным акционерным обществом «Федеральная гидрогенерирующая компания – РусГидро» (ПАО «РусГидро»). 2020. - 56 с. - Текст : непосредственный.

2. СТО 70238424.27.140.012-2011 Гидроэлектростанции. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании сооружений и оборудования ГЭС. Нормы и требования : стандарт организации НП «ИНВЭЛ»: принят и введен в действие Приказом НП «ИНВЭЛ» от 21.01.2011 № 03: введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». 2011. - 104 с. - Текст : непосредственный.

3. СТО 17330282.27.140.015-2008Гидроэлектростанции. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования : стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : утвержден и введен в действие приказом Российского открытого акционерного общества энергетики и электрификации «ЕЭС России» от 30.06. 2008 №311 : введен впервые : разработан Некоммерческим Партнерством «Гидроэнергетика Россия». 2008. – 103 с. - Текст : непосредственный.

4. СТО 02.01.80 – 2012 Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Правила эксплуатации. Нормы и требования : Стандарт ПАО «Федеральная гидрогенерирующая компания РусГидро (ПАО «РусГидро») : утвержден и введен в действие приказом ПАО «РусГидро» от 29.10.2012 № 1017 : введен взамен стандарта ОАО «РусГидро» СТО 17330282.27.140.003-2008 «Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» : разработан Департаментом технической политики и методологии стандартизации ОАО «РусГидро» при участии Некоммерческого партнерства «Гидроэнергетики России» и Открытого акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева». 2012. – 181 с. - Текст : непосредственный.

5. СТО17330282.27.140.005-2008. Гидротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования : стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» : принят и введен в действие приказом ОАО РАО «ЕЭС России» 15.05.08 № 251 : введен впервые : разработан НП «Гидроэнергетика России», Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС». 2008. – 82 с. - Текст : непосредственный.

6. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации : Министерство энергетики Российской Федерации: Утверждены приказом Минэнерго России от 22 сентября 2020 года N 796 (с изменениями на 30 ноября 2022 года) : Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 января 2021 года, регистрационный N 62115.

7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утверждённые Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. N 903н : Зарегистрированы в Минюсте России 30 декабря 2020 г. N 61957. Действуют с 01.01.2021 и до 31.12.2025г.

8. Базаров Г.Ю. Управление персоналом: Учебное пособие для студентов среднего проф. учеб. заведений / Г.Ю. Базаров. – 14-е изд., стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2017 – 320 с. – ISBN 978-5-4468-5104-1. - Текст : непосредственный.

9. Косьмин А.Д . Менеджмент : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Д. Косьмин, Н.В. Свинтицкий, Е.А. Косьмина. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 208 с. ISBN 978-5-4468-0521-1. - Текст : непосредственный.

10. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т.А. Филиппова. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 294 с. — ISBN 978-5-7782-2517-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118094 (дата обращения: 14.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительные источники**

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (с изменениями) : [Электронный ресурс] : Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/901865958>

2. Степеньков Ю.А. Устройство и ремонт оборудования машинных цехов гидроэлектростанций : Учебник для подготовки рабочих на производстве / 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа. 1985. – 199 с. – (Профтехобразование). - Текст : непосредственный.

3. Колпаков И.Н. Монтаж механического оборудования и стальных конструкций гидротехнических сооружений. : Учебник для сред.проф - техн. училищ / И.Н. Колпаков, Ю.Н. Плотников, В.Я. Шайтанов. – Москва : Высшая школа, 1991. – 239 с. - ил. – (Профтехобразование. Гидротехническое строительство). - Текст : непосредственный.

4. Гидроэнергетика : [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Режим доступа : <http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27.4>

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки[[10]](#footnote-10)** |
| ПК 4.1  ОК.01-ОК.09 | - характеризует производственную и организационную структуру ГЭС/ГАЭС, специализацию подразделений ГЭС/ГАЭС и производственные связи между ними;  - формулирует правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики, формы работы, требования к персоналу;  - применяет нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность участка по ремонту закрепленного оборудования;  - называет виды планов по работе с персоналом производственного участка, методики составления планов, критерии их оценки;  - формулирует мероприятия по корректировке различных производственных ситуаций для достижения оптимальности выполнения планов;  - определяет главные направления в работе по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - планирует свою работу и работу подчиненных работников;  - рассчитывает количество материалов/ресурсов для выполнения работы;  - оформляет техническую и отчетную документацию;  - составляет планы работы персонала по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - организует подготовку рабочих мест для безопасного производства работ, площадок для размещения инструмента, оснастки, приспособлений для производства работ;  - составляет заявки на получение материальных ценностей, контролирует своевременность реализации, правильное хранение, использование и списания материальных ресурсов | Контрольные работы,  зачеты, квалификационные испытания,  экзамены.  Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка творческих проектов,  оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 4.2  ОК.01-ОК.09 | - называет виды технического обслуживания и ремонта оборудования, последовательность процессов, современные средства обработки информации;  - формулирует принципы и методы руководства оперативными действиями при решении задач, стоящих перед персоналом;  - объясняет нарядно-допускную систему;  - формулирует порядок вывода оборудования из работы для ремонта и испытаний по заявкам и ввода его в работу;  - применяет прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области организации управления производством;  - называет методы обучения безопасным приемам труда;  - ставит перед коллективом задачи по выполнению работ и контролирует их результаты;  - оценивает безопасность условий для выполнения работ;  - применяет требования промышленной, пожарной безопасности и охраны труда при производстве работ на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС и гидротехнических сооружениях;  - проводит обучение безопасным приемам труда;  - проводит инструктажи по охране труда на рабочем месте;  - оформляет табель учета рабочего времени;  - работает в команде;  - определяет показатели для оценки результатов работы с персоналом;  - руководит персоналом, выполняющим работы по монтажу, эксплуатации и ремонту механического, основного гидроэнергетического и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - проводит целевой инструктаж ремонтному персоналу перед началом производства работ;  - контролирует соблюдение ремонтными бригадами требований охраны труда при производстве работ;  - осуществляет информационный обмен по вопросам эксплуатации оборудования со всеми заинтересованными сторонами;  - ведет учет рабочего времени;  - проводит анализ результатов работы персонала производственного участка и принимает соответствующие решения |  |
| ПК 4.3  ОК.01-ОК.09 | - перечисляет требования охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании сооружений и оборудования ГЭС. Нормы и требования;  - перечисляет требования охраны труда при эксплуатации электроустановок;  - перечисляет организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ;  - перечисляет перечень работ, выполняемых оперативным персоналом в порядке текущей эксплуатации на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС;  - называет требования безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования;  - перечисляет технические характеристики, назначение, территориальное расположение закрепленного за участком оборудования;  - называет мероприятия по организации труда, порядок подготовки рабочих мест по всем видам работ;  - применяет инструкции по охране труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности;  - перечисляет принципы ликвидации аварий на ГЭС/ГАЭС;  - определяет отклонения (нарушения) в работе оборудования ГЭС/ГАЭС;  - проводит мероприятия для корректировки производственных ситуаций, для достижения оптимальности выполнения планов;  - руководит работой звена (бригады);  - организует взаимодействие между бригадами;  - подготавливает рабочие места и контролирует состояние рабочих мест на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала станции, на территории и в помещениях ГЭС/ГАЭС для безопасного производства работ;  - выполняет периодические обходы, осмотры основного и вспомогательного оборудования машинного зала ГЭС/ГАЭС в соответствии с эксплуатационным графиком;  - допускает ремонтный персонал к производству работ на основном и вспомогательном оборудовании машинного зала ГЭС/ГАЭС;  - контролирует соблюдение ремонтными бригадами требований охраны труда при производстве работ;  - контролирует выполнение персоналом правил, производственных и должностных инструкций, поддержание заданного режима работы оборудования ГЭС/ГАЭС;  - контролирует выполнение подчиненными поставленных задач;  - контролирует производственную и трудовую дисциплину |  |
| ОК 01 | – Точно распознает сложные проблемные  ситуации в различных контекстах;  – анализирует сложные ситуации при решении задач профессиональной деятельности;  – оптимально определяет этапы решения  задачи;  – определяет потребность в информации;  – оценивает эффективность поиска;  – определяет источники нужных ресурсов;  – разрабатывает детальный план действий;  – правильно оценивает риски;  – адекватно оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач |  |
| ОК 02 | – оптимально планирует поиск информации из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;  – адекватно анализирует полученную информацию, точно выделяет в ней главные аспекты;  – точно структурирует отобранную  информацию в соответствии с параметрами  поиска;  – адекватно интерпретирует полученную  информацию в контексте профессиональной  деятельности |  |
| ОК 03 | - демонстрирует ответственность за принятые решения;  - обоснованно проводит самоанализ и коррекцию результатов собственной работы;  - обоснованно применяет знания по финансовой грамотности;  – использует законодательные и нормативно-правовые акты при планировании предпринимательской деятельности;  – эффективно планирует предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |  |
| ОК 04 | – конструктивно взаимодействует в деловом общении при решения профессиональных задач;  - четко выполняет обязанности при работе в команде;  - соотносит личные и групповые ценности/интересы;  - соблюдает нормы профессиональной этики при работе в группе;  – оптимально планирует профессиональную деятельность |  |
| ОК 05 | – грамотно излагает устно и письменно свои мысли по профессиональной тематике на  государственном языке;  - ясно формулирует мысли;  – проявляет толерантность поведения в рабочем коллективе |  |
| ОК 06 | – описывает значимость своей профессии (специальности) |  |
| ОК 07 | – соблюдает нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  – эффективно обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте |  |
| ОК 08 | - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности |  |
| ОК 09 | – понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);  - понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  – применяет нормативную документацию в профессиональной деятельности;  – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  – пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  - использует необходимую техническую документацию в профессиональной деятельности |  |

1. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-1)
2. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-2)
3. Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. [↑](#footnote-ref-3)
4. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-4)
5. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-5)
6. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-6)
7. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-7)
8. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-8)
9. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-9)
10. Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. [↑](#footnote-ref-10)