

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и
гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС**

специальность

13.02.04 Гидроэлектростанции

**Дивногорск
2019г.**

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

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

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

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования (далее - ТиГМО) ГЭС/ГАЭС, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта специальности 13.02.04 Гидроэлектростанции, утверждённого приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 1 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 26 января 2018г., регистрационный № 49796);

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр |
|--|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 18 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 22 |
| 5. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ ВНОСИМЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 29 |

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|------------|---|
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 04. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ОК 11. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|------------|---|
| ВД 3 | Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования (далее - ТиГМО) ГЭС/ГАЭС |
| ПК 3.1. | Планировать выполнение технологических процессов ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; |
| ПК 3.2. | Выполнять технологические процессы ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; |
| ПК 3.3. | Проводить испытания ТиГМО с применением измерительной и испытательной аппаратуры. |

1.1.2 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|----------------------------|--|
| Иметь практический опыт в: | <ul style="list-style-type: none"> - разборке, ремонте и сборке простых узлов и механизмов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования; - выявлении дефектов на оборудовании; - использовании инструментов и контрольно-измерительных приборов при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов. |
| Уметь: | <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов; - производить контроль параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС; - определять неисправности, дефекты оборудования и способы их устранения; - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ; - определять необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ; - выполнять технологические процессы ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; - оценивать безопасность условий для выполнения ремонтных работ; - выбирать оптимальный вариант способов и методов выполнения ремонтных работ гидроэнергетического оборудования (вариатив, Раздел 1). - составлять документацию по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив, Раздел 2) |
| Знать: | <ul style="list-style-type: none"> - основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения; - способы предупреждения преждевременного износа элементов и деталей гидроагрегатов; - измерительную и испытательную аппаратуру; - методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; - правила вывода ТИГМО ГЭС/ГАЭС в ремонт; - методы, способы выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; - перечень технических и организационных мероприятий, правила оформления наряда-допуска для выполнения безопасных условий работ; - технологическую последовательность и особенности ремонта турбин различных типов (вариатив, Раздел 1); - профилактические мероприятия для предотвращения отказа гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив, Раздел 2) - порядок проведения и оформление документов по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив Раздел 2) |

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Суммарный объем нагрузки, час. - 342 часов, в том числе вариативная часть 36 часов;
 Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 198 часов, в том числе курсовой проект – 0 часов, самостоятельная работа – 0 часов; вариативная часть - 36 часов,
 практика - 144 часа, в том числе учебная 36 часов, производственная (по профилю специальности) 108 часов, в том числе вариативная часть 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов, МДК профессионального модуля | Промежуточная аттестация | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | Распределение обязательной нагрузки по курсам и семестрам (час в семестр) | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|---|-------------|---|----------|------------------|------------------------|---|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | | | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | Самостоятельная работа | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | |
| | | | | Обучение по МДК | | | Практики | | | 1 сем | 2 сем | 3 сем | 4 сем | 5 сем | 6 сем | 7 сем | 8 сем |
| | | | | Всего | В том числе | | Учебная | Производственная | | | | | | | | | |
| Лаб. и практ. занят | Курсовая работ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК 3.1-ПК3.3 ОК.01-ОК11 | ПМ. 03 ««Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС»» | Э(к) | 342 | 198 | 80 | - | 36 | 108 | - | - | - | - | - | - | - | 66 | 276 |
| ПК3.1-ПК3.3 ОК.01-ОК11 | Раздел 1. Технологические операции по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. | -/Э | 106 | 106 | 42 | - | 18 | 54 | - | | | | | | | 36 | 70 |
| ПК3.1-ПК3.3 ОК.01-ОК11 | Раздел 2. Технологические операции по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | -/Э | 92 | 92 | 38 | - | 18 | 54 | - | | | | | | | 30 | 62 |
| ПК3.1-ПК3.3 ОК.01-ОК11 | Учебная практика | ДЗ | 36 | | | | 36 | - | - | | | | | | | | 36 |
| ПК3.1-ПК3.3 ОК.01-ОК11 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | ДЗ | 108 | | | | | 108 | - | | | | | | | | 108 |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов |
|--|--|-------------|
| Раздел 1. Технологические операции по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. | | 106 |
| МДК.03.01 Технологические операции по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС | <p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разборке, ремонте и сборке простых узлов и механизмов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования; - выявлении дефектов на оборудовании; - использовании инструментов и контрольно-измерительных приборов при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов; - производить контроль параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС; - определять неисправности, дефекты оборудования и способы их устранения; - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ; - определять необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ; - выполнять технологические процессы ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; - оценивать безопасность условий для выполнения ремонтных работ; - выбирать оптимальный вариант способов и методов выполнения ремонтных работ гидроэнергетического оборудования (вариатив). <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения; - способы предупреждения преждевременного износа элементов и деталей гидроагрегатов; - измерительную и испытательную аппаратуру; - методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; | |

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - правила вывода ТиГМО ГЭС/ГАЭС в ремонт; - методы, способы выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; - перечень технических и организационных мероприятий, правила оформления наряда-допуска для выполнения безопасных условий работ; - технологическую последовательность и особенности ремонта турбин различных типов (вариатив). | |
| Тема 1.1 Цели и задачи ремонта основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Цели и задачи ремонта ОГО ГЭС/ГАЭС. Техническая документация на ремонт ОГО (схемы, инструкции, положение). Организация рабочих мест, смен, производственных цехов, их функции. Ремонтный персонал ГЭС/ГАЭС. | |
| | 2. Основные условия безаварийной работы гидроагрегата, обеспечивающие его сохранность и надежность (допустимая вибрация оборудования, вакуум в водоводах и отсасывающих трубах). Контрольно-измерительная и защитная аппаратура. | 2 |
| | 3. Неполадки в гидроагрегате. Аварийная остановка агрегата, причины аварий (вариатив) | 2 |
| | Практическая работа №1 Ознакомление с авариями на ГЭС/ГАЭС. Анализ произошедших аварий | 2 |
| Тема 1.2 Общие сведения по организации ремонта турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Задачи ремонта, его виды, периодичность. Объем текущего и капитального ремонтов. Основы технического планирования ремонта. | |
| | 2. Подготовка к ремонту. Правила вывода турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС в ремонт. Основные положения по ремонту гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | 2 |
| | 3. Планирование ремонтной площадки. Подъемно-транспортное оборудование, инструменты, приспособления, такелаж, запасные части для ремонта оборудования. | 2 |
| | Практическая работа №2 Составление схемы расположения оборудования на ремонтной площадке при ремонте заданного узла гидроагрегата, схема в масштабе | 2 |
| | 4. Рабочее место слесаря при ремонте гидрооборудования ГЭС/ГАЭС: инструмент, освещение, необходимые станки, ящики для деталей и мусора. Длительность простоя оборудования в ремонте. | 2 |
| | 5. Ведомости дефектов. Контроль и проверка при ремонте. Ведомость объёма ремонтных работ с технической характеристикой состояния оборудования до и после ремонта. График ремонта. | 2 |
| | Практическая работа №3 Ознакомление с технической документацией на ремонт ОГО | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| | 6. Правила техники безопасности при обслуживании и ремонте агрегата. Общие положения. Нормы и правила по организации безопасных условий труда при производстве ремонтных работ ОГО. Допуск к ремонтным работам. | 2 |
| | Практическая работа №4 Ознакомление с правилами техники безопасности при ремонте турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС | 2 |
| Тема 1.3 Основные положения по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Последовательность разборки гидроагрегата при капитальном ремонте и при текущем ремонте. Составление формуляров и соблюдение технических условий. | |
| Тема 1.4 Ремонт турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС. | 1. Ремонт проточной части турбины. Ремонт рабочего колеса РО гидротурбины: кавитация и трещины лопастей рабочего колеса. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте. | 2 |
| | 2. Ремонт рабочего колеса ПЛ гидротурбины: износ уплотнений, кавитация, трещины лопастей рабочего колеса, . Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте (вариатив) | 2 |
| | 3. Ремонт проточной части насос - турбины ГАЭС. Ремонт рабочего колеса РО гидротурбины ГАЭС: кавитация и трещины лопастей рабочего колеса. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте (вариатив) | 2 |
| | Практическая работа №5 Составление календарного графика на проведения ремонта рабочего колеса турбины, определение ТЭП | 2 |
| | Текущая аттестация | |
| | 4 курс 2 семестр | |
| | 4. Ремонт камеры рабочего колеса, инструменты, приспособления, определение объема ремонтных работ. Особенности и порядок проведения ремонта камеры рабочего колеса турбины ГЭС/ГАЭС. | 2 |
| | Практическая работа №6 Составление калькуляции на ремонт рабочего колеса турбины. Определение количества рабочих, смен и продолжительности операций | 2 |
| | Практическая работа №7 Составление калькуляции на ремонт камеры рабочего колеса турбины ГЭС/ГАЭС. | 2 |
| | Практическая работа №8 Составление календарного графика на ремонт камеры рабочего колеса гидротурбины ГЭС/ГАЭС и его оптимизация. | 2 |
| | 5. Ремонт направляющего аппарата турбины ГЭС/ГАЭС: поверхности и цапф лопаток, подшипников | 2 |

| | |
|--|---|
| 6. Ремонт направляющего аппарата турбины ГЭС/ГАЭС. Ремонт верхнего и нижнего колец направляющего аппарата (вариатив) | 2 |
| 7. Ремонт регулирующего кольца и сервомоторов направляющего аппарата. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте. | 2 |
| Практическая работа №9 Составление технологической карты на ремонт лопаток направляющего аппарата. | 2 |
| Практическая работа №10 Составление калькуляции на ремонт направляющего аппарата гидротурбины ГЭС/ГАЭС. | 2 |
| Практическая работа №11 Составление календарного графика на ремонт направляющего аппарата гидротурбины ГЭС/ГАЭС и его оптимизация. | 2 |
| 8. Ремонт спиральной камеры турбины ГЭС/ГАЭС. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте. | 2 |
| Практическая работа №12 Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт спиральной камеры гидротурбины. Разработка мероприятий по технике безопасности и охране труда. | 2 |
| Практическая работа №13 Составление калькуляции на ремонт спиральной камеры гидротурбины. | 2 |
| Практическая работа №14 Составление календарного графика на ремонт спиральной камеры гидротурбины и его оптимизация. | 2 |
| 9. Ремонт статора турбины ГЭС/ГАЭС. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемое при ремонте. | 2 |
| Практическая работа №15 Составление схемы ремонта статора гидротурбины ГЭС/ГАЭС, схема в масштабе. | 2 |
| Практическая работа №16 Составление калькуляции на ремонт статора гидротурбины. | 2 |
| Практическая работа №17 Составление календарного графика на ремонт статора гидротурбины и его оптимизация. | 2 |
| 10. Ремонт вала турбины. Определение зазоров между валом и поверхностью скольжения. (вариатив) | 2 |
| 11. Ремонт направляющего подшипника турбины ГЭС/ГАЭС: определение посадки корпуса подшипника в расточке крышки турбины. Ремонт ванны подшипника турбины. (вариатив) | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| | Практическая работа №18 Определение площади ремонтной площадки для расположения необходимого оборудования при ремонте направляющего аппарата гидротурбины ГЭС/ГАЭС, схема в масштабе. | 2 |
| | 12. Ремонт вспомогательного оборудования турбины ГЭС/ГАЭС: насосов, клапанов срыва вакуума, холостых выпусков. | 2 |
| | Практическая работа №19 Составление ведомости дефектов и объёма работ, технологической последовательности проведения ремонта заданного узла гидротурбины ГЭС/ГАЭС. | 2 |
| | 13. Ремонт механической части генератора: направляющего подшипника, подпятника, воздухоохладителей. (вариатив) | 2 |
| Тема 1.5 Испытания ОГО при выводе агрегата из ремонта. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Сборка гидроагрегата после ремонта. Последовательность и правила сборки гидроагрегата | |
| | 2. Объем испытаний и проверок при выводе агрегата из ремонта. Испытания до заполнения турбины водой. Испытания после заполнения турбины водой. | 2 |
| | 3. Испытания агрегата при различных нагрузках. Испытания агрегата на холостом ходу. Анализ проведённого ремонта и наладки оборудования. Акт приёмки гидрооборудования из ремонта. | |
| | Практическая работа №20 Составление акта приёмки рабочего колеса гидротурбины ГЭС/ГАЭС из ремонта (по вариантам). | 2 |
| | Практическая работа №21 Составление акта приёмки направляющего аппарата гидротурбины ГЭС/ГАЭС из ремонта (по вариантам). | 2 |
| Тема 1.6 Контроль за работой основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Контроль за соблюдением требований ПТЭ. Контроль за работой гидроагрегата. Визуальный и измерительный контроль отдельных узлов гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС. Цель периодического контроля. Контроль вибрации и биения вала. | |
| | 2. Контроль за работой гидроагрегата. Температурный контроль. Контроль комбинаторной зависимости ПЛ гидротурбины. | 2 |
| | 3. Контроль за работой гидроагрегата. Контроль КПД агрегата. Принцип регулирования гидротурбин. | 2 |
| | 4. Контроль качества масла масляного хозяйства. Методы очистки масла (вариатив) | 2 |
| | 5. Обслуживание систем смазки и охлаждения. Эксплуатация маслonaпорных установок (вариатив) | 2 |
| Тема 1.7 | Содержание учебного материала | 2 |

| | | |
|---|--|-----------|
| Реконструкция и модернизация основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС | 1. Цель реконструкции ОГО ГЭС/ГАЭС. Требования, предъявляемые к современному оборудованию ГЭС/ГАЭС. Полная, частичная замена устаревшего оборудования. Способы производства работ по демонтажу ОГО ГЭС/ГАЭС. | |
| Раздел 2. Технологические операции по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | | 92 |
| МДК.03.01 Технологические операции по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | <p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разборке, ремонте и сборке простых узлов и механизмов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования; - выявлении дефектов на оборудовании; - использовании инструментов и контрольно-измерительных приборов при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить контроль параметров работы гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС; - определять неисправности, дефекты оборудования и способы их устранения; - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ; - определять необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ; - выполнять технологические процессы ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; - оценивать безопасность условий для выполнения ремонтных работ. - составлять документацию по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) <p>- Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения; - измерительную и испытательную аппаратуру; - методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; - правила вывода ТиГМО ГЭС/ГАЭС в ремонт; - методы, способы выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; - перечень технических и организационных мероприятий, правила оформления наряда-допуска для выполнения безопасных условий работ. - профилактические мероприятия для предотвращения отказа гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | |

| | | |
|--|---|---|
| | - порядок проведения и оформление документов по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | |
| Тема 2.1 Планирование ремонта гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Организация ремонтных работ. Общие положения планирования ремонтных работ гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Ремонтный персонал. Журналы наблюдений за состоянием гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | |
| | 2. Классификация состояний гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Работоспособное, неработоспособное, исправное, не исправное оборудование. Определения. Производственные ситуации. (вариатив) | 2 |
| | 3. Задачи ремонта, виды, объем ремонта. Оптимальная периодичность и продолжительность проведения капитальных, средних и текущих ремонтов. Подготовительные работы. Длительность ремонта. Инструмент, приспособления, необходимые запасные части. | 2 |
| | Практическая работа №1 Составление графика проведения ремонта. Определение необходимых ресурсов. Оценка безопасных условий ремонтных работ. | 2 |
| | 4. Техника безопасности при производстве ремонтных работ. Оформление наряда-допуска. Средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении ремонтных работ. | 2 |
| | Практическая работа №2 Мероприятия по технике безопасности и охране труда при проведении ремонтных работ. Мероприятия по сбережению окружающей среды при ремонте оборудования. | 2 |
| Тема 2.2 Мастерские по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Организация рабочих мест в ремонтной механической мастерской. Освещение, приточно-вытяжная вентиляция. Планировка размещения деталей на ремонтной площадке. | |
| | Практическая работа №3 Составление плана расположения оборудования в ремонтной мастерской по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | 2 |
| Тема 2.3 Вывод гидромеханического оборудования из эксплуатации в ремонт. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Вывод гидромеханического оборудования из эксплуатации в ремонт. Устройство лесов, подвесных площадок. Подготовка оборудования к ремонту. Чертежи гидромеханического оборудования и ремонтируемых узлов и деталей. | |
| | 2. Контрольная аппаратура. Способы определения неисправностей, дефектов оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | 2 |
| Тема 2.4 | Содержание учебного материала | 2 |

| | | |
|--|--|---|
| Основные неисправности, дефекты и ремонт затворов ГЭС/ГАЭС | 1. Причины возникновения неисправностей гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Профилактические мероприятия для предотвращения отказа гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | |
| | 2. Основные дефекты и неисправности затворов ГЭС/ГАЭС: коррозионный износ, трещины, разрывы, смятие обшивки. Вибрация, причины вибрации затворов и способы её устранения. Устранение фильтрации через затворы. | 2 |
| | 3. Диагностика состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. Порядок проведения и оформление документов по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | 2 |
| | Практическая работа №4 Определение порядка диагностики состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | 2 |
| | Практическая работа №5 Составление документации по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | 2 |
| | Текущая аттестация | |
| | 4 курс 2 семестр | |
| | 4. Ремонт антикоррозионного покрытия обшивки затвора. Ремонт с удалением дефектных и установкой новых элементов металлоконструкций затворов. Ведомость дефектов и объёмов работ. | 2 |
| | Практическая работа №6 Выбор покрытия и расчёт необходимого количества лакокрасочного материала для проведения антикоррозионной защиты обшивки затвора. | 2 |
| | Практическая работа №7 Составление технологической карты на ремонт обшивки затвора. | 2 |
| | 5. Ремонт опорно-ходовых частей затворов. Основные дефекты опорно-ходовых частей затворов: трещины, сколы, смятие поверхности. Дефекты болтовых и сварных соединений. Материалы и запасные части. | 2 |
| | Практическая работа №8 Составление ведомости дефектов и объёма работ, технологической последовательности проведения ремонта опорно-ходовых частей (колёсных, скользящих) затвора. | 2 |
| 6. Ремонт уплотнений затворов. Основные дефекты уплотнений: износ уплотнений, протечки. Замена резинового уплотнения. Замена крепёжных элементов, прижимных планок, вулканизация стыков. Замена ножевого уплотнения при подъёме затвора. | 2 | |

| | | |
|---|--|---|
| | Практическая работа №9 Составление и оптимизация календарного линейного графика на работы по ремонту уплотнения затвора. | 2 |
| | 7. Ремонт закладных частей затворов. Основные дефекты закладных частей: коррозионный износ закладных частей, разрушение бетона и наличие обходной фильтрации. Ремонт закладных частей с восстановлением металлоконструкций и устранением сквозных фильтраций. | 2 |
| | Практическая работа №10 Выбор покрытия и расчёт необходимого количества лакокрасочного материала для проведения антикоррозийной защиты закладных частей. Подбор оборудования и инструментов. Мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ. | 2 |
| Тема 2.5 Основные неисправности, дефекты и ремонт сороудерживающих решёток ГЭС/ГАЭС | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Основные дефекты сороудерживающих решёток: коррозионный износ, трещины стержней, обрывы стержней. Причины неисправностей. Ремонт антикоррозийного покрытия. Ремонт решётки с заменой дефектных элементов. | |
| | Практическая работа №11 Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт сороудерживающей решётки. Разработка мероприятий по технике безопасности и охране труда. | 2 |
| Тема 2.6 Основные неисправности, дефекты и ремонт трубопроводов ГЭС/ГАЭС | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Особенности ремонтных работ турбинных и деривационных трубопроводов. Условия проведения ремонта. Состав рабочей и технической документации на ремонт трубопроводов. | |
| | 2. Вибрация трубопроводов и её предотвращение. Причины потери напора в трубопроводах. Дефекты трубопроводов: вмятины, коррозия, трещины. Дефекты компенсаторов: наличие протечек, деформаций элементов конструкции. Дефекты анкерных опор трубопроводов: осадка опор, состояние бетона, смятие катков и прокладок. | 2 |
| | Практическая работа №12 Составление документации по диагностике состояния трубопроводов ГЭС/ГАЭС (вариатив) | 2 |
| | 3. Ремонт металлических трубопроводов ГЭС/ГАЭС. Состав работ. Технологическая последовательность. Машины, механизмы и оборудование для проведения ремонта. Технологическая карта на ремонт. | 2 |
| | 4. Ремонт железобетонных и деревянных трубопроводов. Состав работ. Технологическая последовательность. Машины, механизмы и оборудование для проведения ремонта. Технологическая карта на ремонт (вариатив). | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| | Практическая работа №13 Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт антикоррозийного покрытия металлического деривационного трубопровода. Составление калькуляции. | 2 |
| | Практическая работа №14 Составление ведомости дефектов, расчёт объёмов работ на ремонт бетонного трубопровода (омоноличивание стыков, ремонт опоры трубопровода), составление графика ремонта. | 2 |
| Тема 2.7 Основные неисправности, дефекты и ремонт механизмов для маневрирования гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Гидроподъёмники. Эксплуатационные неполадки и их устранение. Ремонт уплотняемых поверхностей гидропривода. Промывка маслопроводов. Настройка предохранительных клапанов на срабатывание под давлением. Настройка реле давления для выключения насоса. Испытание системы. | |
| | Практическая работа №15 Составление календарного линейного графика на технический осмотр, регулирование и испытание системы гидропривода. | 2 |
| | 2. Средний ремонт и капитальный ремонт подвижных грузоподъёмных механизмов. Замена подшипников, проверка канатов и блоков, креплений на барабане, заземляющих устройств. Регулировка тормозов и концевых выключателей. | 2 |
| | Практическая работа №16 Составление калькуляции затрат, построение и оптимизация линейного графика на ремонт узла грузоподъёмного механизма для маневрирования затвором. | 2 |
| Тема 2.8 Приёмка гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС из ремонта. | Содержание учебного материала | 2 |
| | 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. | |
| | Практическая работа №17 Заполнение ведомостей выполненных ремонтных работ. Актов скрытых работ. | 2 |
| | Практическая работа №18 Проведение контроля качества выполненных ремонтных работ. Виды контроля. Оформление документации. | 2 |
| Тема 2.9 Надзор и уход за гидромеханическим оборудованием ГЭС/ГАЭС | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Контроль за соблюдением требований ПТЭ. Обеспечение осмотров и обследований гидромеханического оборудования по утвержденным графикам. Внешние средства контроля или диагностирования гидромеханического оборудования. | |

| | | |
|---|--|------------|
| | 2. Контроль переносной аппаратурой герметичности, вибрации. Визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных единиц гидромеханического оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой. | 2 |
| | 3. Контроль за соблюдением режима эксплуатации, очистка и промывка конструкций от загрязнения контроль за состоянием антикоррозионного покрытия металлических и железобетонных конструкций. Выполнение работ по устранению отдельных деформаций, мелкие разовые работы по устранению дефектов. Выполнение мероприятий по подготовке к зиме, паводку, противообледенению, противопожарных мероприятий и мероприятий по охране окружающей среды. | 2 |
| | Практическая работа №19 Оформление журнала технического обслуживания по видам оборудования. | 2 |
| Тема 2.10 Демонтаж, реконструкция и замена устаревшего гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС | Содержание учебного материала | 2 |
| | 1. Требования, предъявляемые к современному оборудованию. Повышение уровня технологической и экологической безопасности и надежности гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | |
| | 2. Реконструкция оборудования. Способы производства работ по демонтажу оборудования. Полная, частичная замена устаревшего гидромеханического оборудования. | 2 |
| Итого Промежуточная аттестация ЭКЗАМЕН | | 198 |
| Учебная практика Виды работ: 1. Определение мер борьбы с обледенением или по его ограничению при эксплуатации трубопроводов в суровых климатических условиях 2. Разработка мероприятий по повышению эксплуатационной надёжности гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. 3. Определение необходимых приспособлений и оборудования для проведения ремонта обшивки затвора. 4. Разработать мероприятия по своевременному обеспечению запланированных объемов ремонтных работ запасными частями и материалами. 5. Составить ведомость дефектов и объёмов работ на ремонт. 6. Разработка конкретных мероприятий по технике безопасности при производстве ремонтных работ. 7. Определять неисправности, дефекты оборудования и способы их устранения; 8. Планирование ремонтной площадки: подъемно-транспортное оборудование, инструменты, приспособления, такелаж, запасные части для ремонта оборудования. 9. Составление календарного графика на проведения ремонта ОГО ГЭС/ГАЭС, определение ТЭП. | | 36 |

| | |
|--|-------------------|
| <p>10. Составление ведомости объёма ремонтных работ с технической характеристикой состояния оборудования до и после ремонта.</p> <p>11. Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ;</p> | |
| <p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю.</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. Производить контроль параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС. | <p>108</p> |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

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

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

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

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

3.2 Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика УП03 Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС, реализуется в лабораториях образовательной организации и имеет в наличии оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального модуля.

Производственная практика ПП03 Производство отдельных технологических операций по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС, реализуется в организациях гидроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области в деятельности 20 Электроэнергетика. Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует

содержанию профессиональной деятельности и даёт возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой профессионального модуля, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

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

3.3 Кадровые условия реализации программы профессионального модуля

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

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

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

3.4 Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля

1. ВНиР. Сборник В17. Монтаж оборудования и трубопроводов электрических станций и гидротехнических сооружений. Вып. 2. Гидравлические турбины и гидрогенераторы. / Минэнерго СССР – М. : Прейскурантиздат, 1987. – 152 с.

2. СП 72.13330.2016 «СНиП 3.04.03 – 85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». : Взамен СНиП III-23-76 – Введён 1.07.1986. с изменением №1 Введён 29.07.2019 / АО «НИЦ «Строительство» – 32 с.

3. РД 153-34.0-03.205-2001 «Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций» : - Москва. : Издательство НИЦ ЭНАС, 2001.

4. Стандарт организации. СТО17330282.27.140.005-2008. Гидротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. : Взамен СО 34.31.302-2001 (РД 153-34.2-31.302-2001)., СО 34.31.502-97 (РД 34.31.502-97)., СО 34.31.605. : Введён 15.05.2008. – 58 с.

5. Стандарт организации. СТО 70238424.27.140.015-2010. Гидроэлектростанции. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. : Взамен СТО 17330282.27.140.015-2008., СТО 70238424.27.140.015-2008. Введён 30.09.2010. – 42 с.

6. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок – М.: ЭНАС, 2014. - 168 с.

7. Босинзон, М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) [Текст]: учебник для студентов среднего проф. образования / М.А. Босинзон. – М.: Академия, 2016. – 368 с.

8. Шишмарев, В.Ю. Средства измерений [Текст]: учебник для сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – 6-е изд., испр. – М.: Академия, 2013. – 320 с.

Дополнительные источники

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

2. Гончаров А.Н. Гидроэнергетическое оборудование гидроэлектростанций и его монтаж. Учебник для техникумов. 2-е изд. М., «Энергия», 1998. 320 с. - ил.

3. Сайт компании ОАО «РусГидро» [Электронный ресурс] : база данных для курсового и дипломного проектирования – Режим доступа : www.rushydro.ru.

4. Гидроэнергетика / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. – 3-е изд., перераб. – Новосибирск : НГТУ, 2013. – 621 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://lib.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213> (дата обращения: 15.11.2019). – Библиогр.: с. 575-577. – ISBN 978-5-7782-2209-0. – Текст : электронный

3.5 Образовательные технологии

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

Применение активных и интерактивных методов обучения

МДК.03.01 Технологические операции по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС

Раздел 1. Технологические операции по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС.

| Активные и интерактивные методы, применяемые на занятиях | Тема | Формируемые компетенции |
|---|----------------|-------------------------------------|
| Информационно-коммуникационный метод обучения (ноутбук, проектор- видео и фото материалы, презентации по темам занятий) | 1.1; 1.3; 1.7; | ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2; ПК2.3 |
| Исследовательский метод обучения (конструирование оборудования, узлов) | 1.5; 1.6; 1.4; | ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2 |
| Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач - расчёт, проектирование) | 1.2; 1.4; 1.6; | ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2; |

Применение активных и интерактивных методов обучения

МДК.03.01 Технологические операции по ремонту турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС

Раздел 2. Технологические операции по ремонту гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС.

| Активные и интерактивные методы, применяемые на занятиях | Тема | Формируемые компетенции |
|---|---------------------|--------------------------------|
| Информационно-коммуникационный | 2.1; 2.2; 2.4; 2.5; | ОК 01 - ОК11 |

| | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|
| метод обучения (ноутбук, проектор - видео и фото материалы, презентации по темам занятий) | 2.10 | ПК3.1; ПК3.2; ПК3.3 |
| Исследовательский метод обучения (выбор оборудования, механизации и автоматизации монтажа) | 2.3; 2.4; 2.5; 2.9 | ОК 01 - ОК11 ПК3.1; ПК3.2; ПК3.3 |
| Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач, решение проблемных задач) | 2.1; 2.2; 2.6; 2.7; 2.8; | ОК 01 - ОК11 ПК3.1; ПК3.2; ПК3.3 |

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Раздел 1. Технологические операции по ремонту турбинного оборудования ГЭС/ГАЭС.

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|--|
| ПК 3.1 Планировать выполнение технологических процессов ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | Иметь практический опыт в: - точно и грамотно выявляет дефекты на оборудовании; | -Оценка практической работы. Результаты учебной и производственной практики. |
| | Умения: - грамотно определяет неисправности, дефекты оборудования и способы их устранения; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену. |
| | - точно и грамотно определяет состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ; | Оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена. |
| | - точно и грамотно определяет необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ; | Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике |
| | Знания: - перечисляет основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |
| | - перечисляет правила вывода ТиГМО ГЭС/ГАЭС в ремонт; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |
| | - точно излагает перечень технических и организационных мероприятий, правила оформления наряда-допуска для выполнения безопасных условий работ. | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |

| | | |
|--|--|---|
| ПК 3.2 Выполнять технологические процессы ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | Практический опыт: - демонстрация разборки, ремонта и сборки простых узлов и механизмов основного и вспомогательного гидротурбинного оборудования; | Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике, производственной практике |
| | Умения: - демонстрирует навыки выполнения технологических процессов ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | Оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена |
| | -грамотно выбирает оптимальный вариант способов и методов выполнения ремонтных работ гидроэнергетического оборудования (вариатив). | Оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена |
| | Знания: - демонстрирует знания технологической последовательности и особенности ремонта турбин различных типов (вариатив) | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |
| | - демонстрирует навыки оптимального выбора методов, способов выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |
| ПК 3.3 Проводить испытания ТиГМО с применением измерительной и испытательной аппаратуры. | Практический опыт: - демонстрация грамотного использования инструментов и контрольно-измерительных приборов при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов. | Оценка по практической работе, экзамену. |
| | Умения: - демонстрирует знания пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при выполнении технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов; | Оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена. |
| | - демонстрирует знания производить контроль параметров работы турбинного и гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС; | Оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена |
| | -- аргументированно оценивает безопасность условий для выполнения ремонтных работ. | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |

| | | |
|--|---|--|
| | Знания: -перечисляет способы предупреждения преждевременного износа элементов и деталей гидроагрегатов; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |
| | - перечисляет измерительную и испытательную аппаратуру; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |
| | - перечисляет методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; | Оценка по практической работе, тесту, экзамену |

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПО РЕМОНТУ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГЭС/ГАЭС.

| Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|--|
| ПК 3.1. Планировать выполнение технологических процессов ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | Иметь практический опыт: - точно и грамотно выявляет дефекты на оборудовании; | - оценка практической работы. Результаты учебной и производственной практики. |
| | Умения: - точно и грамотно определяет неисправности, дефекты оборудования и аргументированно перечисляет способы их устранения; | - оценка практической работы, устного опроса, экзамена. |
| | - точно и грамотно определяет необходимые ресурсы для выполнения ремонтных работ. | - оценка практической работы, устного опроса, экзамена. |
| | - составлять документацию по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | - оценка практической работы, устного опроса, экзамена. |
| | Знания: - точно и грамотно перечисляет основные дефекты оборудования ГЭС/ГАЭС и методы их устранения; | - оценка практической работы, устного опроса, экзамена. |
| | - точно излагает перечень технических и организационных мероприятий, правила оформления наряда-допуска для выполнения безопасных условий работ. | - оценка практической работы, устного опроса, результаты производственной практики, экзамена |
| | - анализирует и перечисляет профилактические мероприятия для предотвращения отказа гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | - оценка практической работы, устного опроса, экзамена |

| | | |
|--|--|--|
| | - точно излагает порядок проведения и демонстрирует навык оформления документов по диагностике состояния гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив) | - оценка практической работы, устного опроса, экзамена |
| ПК 3.2 Выполнять технологические процессы ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | Умения: - грамотно и точно определяет состав и последовательность необходимых действий при выполнении ремонтных работ; | - оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена |
| | - демонстрирует навыки выполнения технологических процессов ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | - оценка практической работы, устного опроса, результаты производственной практики, экзамена |
| | - аргументированно оценивает безопасность условий для выполнения ремонтных работ. | - оценка практической работы, устного опроса, результаты производственной практики, экзамена |
| | Знания: - перечисляет правила вывода ТиГМО ГЭС/ГАЭС в ремонт; | - оценка устного опроса, экзамена |
| | - демонстрирует навыки оптимального выбора методов, способов выполнения технологических процессов по ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией; | - оценка практической работы, устного опроса, результаты производственной практики, экзамена. |
| ПК 3.3 Проводить испытания ТиГМО с применением измерительной и испытательной аппаратуры. | Умения: - точно производит контроль параметров работы гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС; | - оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена. |
| | - грамотно использует измерительную и испытательную аппаратуру; | - наблюдение за выполнением заданий на учебной практике; результаты производственной практики, экзамена. |
| | - демонстрирует навыки и методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; | - оценка практической работы, результаты производственной практики, экзамена. |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять

проверять у обучающихся не только формирование профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

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

| | | |
|--|--|---|
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | <ul style="list-style-type: none"> - Правильно организует работу коллектива и команды; - активно взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | <ul style="list-style-type: none"> - Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей | <ul style="list-style-type: none"> - Обосновывает значимость своей специальности, демонстрирует поведение в соответствии общечеловеческими ценностями и антикоррупционными стандартами. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | <ul style="list-style-type: none"> - Соблюдает нормы экологической безопасности; - грамотно определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | <ul style="list-style-type: none"> - Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - грамотно применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользуется средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности. | Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике. |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - Применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 10. Пользоваться | <ul style="list-style-type: none"> - Понимает общий смысл четко | Интерпретация |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по
учебной работе
_____ Е.А. Боровенко
« ____ » _____ 201__ г.

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

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