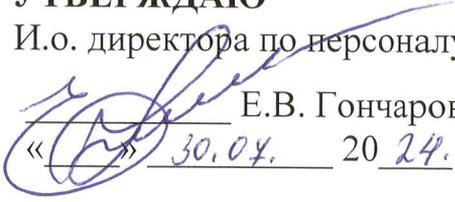


Акционерное общество «Невский завод»

Учебный центр

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора по персоналу


Е.В. Гончарова

«30» 04. 2024. г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
– ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Обеспечение эксплуатации газоперекачивающего
агрегата ГПА-32 «Ладога»**

Срок обучения – 2 недели

Трудоемкость – 80 академических часов

Форма обучения – очно-заочная с элементами дистанционных образовательных технологий

Санкт-Петербург, 2024

Аннотация программы

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации (далее – программа) разработана в соответствии с профессиональным стандартом 19.013 Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 г. № 509н, и содержит требования к необходимым знаниям, умениям и практическому опыту, которые должны иметь специалисты, обеспечивающие эксплуатацию ГПА-32 «Ладога» на компрессорных станциях и станциях охлаждения газа.

Организация-разработчик:

Акционерное общество «Невский завод»

Разработчик:

О.В. Дмитриева, Методист отдела развития персонала Учебного центра АО «НЗЛ»

Согласовано:

С.Н. Кирьянов, начальник отдела развития персонала Учебного центра АО «НЗЛ»

Правообладатель программы:

Акционерное общество «Невский завод»

Содержание

1. Паспорт программы

1.1 Общие положения

1.2 Термины, определения и используемые сокращения

1.3 Цель программы

1.4 Результат освоения программы

1.5 Содержание и организация программы

1.6 Контроль и оценка результатов освоения программы

2. Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса

2.1 Учебный план

2.2 Примерный календарный учебный график

3 Тематическое содержание программы

4. Фонд оценочных средств

5. Условия реализации программы

5.1 Кадровое обеспечение реализации программы

5.2 Материально-техническое обеспечение реализации программы

5.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Приложение А Примерные тестовые задания для текущего контроля освоения знаний и итогового экзамена

Приложение Б Примерное задание для итоговой аттестации

1. Паспорт программы

Настоящая программа предназначена для реализации повышения квалификации специалистов, обеспечивающих эксплуатацию газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога».

Нормативно-правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в актуальной редакции);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- Профессиональный стандарт 19.013 Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 г. № 509н;

- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов» Министерства образования и науки России 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05 вн.

Программа содержит требования к результатам освоения программы, учебный план, примерный календарный учебный график, тематическое содержание программы (содержание разделов и тем программы).

Количество часов, отводимых на изучения тем и последовательность их изучения, в случае необходимости, можно изменять в пределах общего количества часов учебного времени.

Дополнительная профессиональная программа - программа повышения квалификации направлена на формирование и/или совершенствование компетенций специалистов (инженерно-технических работников), необходимых для обеспечения эксплуатации ГПА-32 «Ладога» на компрессорных станциях и станциях охлаждения газа.

Форма обучения – очно-заочная с элементами дистанционных образовательных технологий.

Дистанционные образовательные технологии применяются при проведении лекционных занятий в рамках освоения всей образовательной программы. Применение дистанционных технологий при освоении отдельных тем определяется преподавателем данной темы. Количество часов занятий

с применением дистанционных образовательных технологий в рамках учебной программы не должна превышать 50% от общего объема программы.

К освоению программы допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее (техническое) образование – бакалавриат или специалитет или среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена и работающие в должности: инженер; инженер-технолог (технолог); инженер по ремонту; мастер участка.

Общая трудоемкость обучения – 80 часов.

Режим занятий - не более 8 часов в день, не более 40 часов в неделю.

Срок обучения 2 недели.

Лицам, прошедшим обучение по данной программе повышения квалификации в полном объеме и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о повышении квалификации.

1.2 Термины, определения и используемые сокращения

Вид профессиональной деятельности – совокупность обобщенных трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации (ДПП ПК) – совокупность учебно-методической документации, включающая в себя учебный план, содержание тем программы и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Дополнительное профессиональное образование – образование, направленное на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды.

Итоговая аттестация (ИА) – проверка результатов освоения выпускниками образовательной программы; позволяет подтвердить квалификацию выпускников, их готовность к самостоятельному решению задач профессиональной деятельности.

Квалификация – уровень знаний, умений и компетенций, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

Компетентность – свойства личности, определяющие ее способность к выполнению деятельности на основе сформированной компетенции, т.е. это свойство, базирующееся на компетенции.

Компетенция – способность к выполнению какой-либо деятельности на основе приобретенных в ходе обучения знаний, умений, навыков, опыта работы.

Контрольно-оценочные средства (КОС) – совокупность контрольных заданий (тесты, контрольные вопросы и т.п.), используемых для проверки знаний обучающихся.

Обобщенная трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившихся в результате разделения труда в конкретном производственном комплексе.

Общие компетенции (ОК) – совокупность социально-личностных качеств выпускника, обеспечивающих осуществление деятельности на определенном квалификационном уровне.

Профессиональная компетенция (ПК) – способность субъекта профессиональной деятельности выполнять работу в соответствии с должностными требованиями.

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) – вид учебно-познавательной деятельности по освоению профессиональной образовательной программы, осуществляемой обучающимися в ходе обучения самостоятельным образом, без помощи преподавателя, но на основании имеющихся знаний и алгоритмов деятельности.

Текущий контроль – систематическая проверка знаний, умений и навыков обучающихся. Эта оценка осуществляется непосредственно в ходе учебных занятий, в том числе по итогам выполнения заданий самостоятельной работы. Задача текущего контроля – обеспечение постоянной «обратной связи», позволяющей своевременно реагировать на затруднения и ошибки обучающихся и совершенствовать содержание и технологии обучения.

Трудовая функция – система трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции.

Учебный план – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных тем, практических занятий, иных видов учебной деятельности и формы промежуточной аттестации обучающихся.

Фонд оценочных средств (ФОС) – комплект КОС, обеспечивающих контроль освоения дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации.

1.3 Цель программы

Цель программы: формирование и/или совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога». за счет приобретения теоретических знаний и практических умений.

1.4 Результат освоения программы

Требования к результатам освоения программы установлены с учетом требований профессионального стандарта 19.013 Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 г. № 509н.

Наименование вида профессиональной деятельности: Эксплуатация компрессорных станций и станций охлаждения газа.

Основная цель вида профессиональной деятельности: Обеспечение надежного и эффективного функционирования оборудования компрессорных станций (КС) и станций охлаждения газа (СОГ), технологические трубопроводы основного назначения КС и СОГ (трубопроводы, предназначенные для транспортировки газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред в пределах промышленной площадки для выполнения основных технологических процессов).

Обобщенная трудовая функция: Обеспечение эксплуатации КС и СОГ.

В процессе обучения по программе формируются следующие компетенции.

Общие компетенции:

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Умения, знания |
|-----------------|--|--|
| ОК-1 | Способность выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | <p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p> |

Профессиональные компетенции

| Наименование вида профессиональной деятельности | Код и наименование компетенции | Показатели освоения компетенции |
|--|---|--|
| Эксплуатация компрессорных станций и станций охлаждения газа | ПК-1 Способность выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога». | <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работы с технической документацией, включая схемы, чертежи, инструкции, руководства и т.д. для определения потребности в оборудовании, приборах, запасных частях, необходимых для технического обслуживания и ремонта оборудования компрессорных станций и станций охлаждения газа. |
| | | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения, в том числе работать с эксплуатационной документацией, поставляемой с оборудованием (включая инструкции, руководства, схемы, чертежи, на основное и комплектующее оборудование). |
| | | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, устройство и принципы действия оборудования компрессорных станций и станций охлаждения газа ГПА-32 «Ладога», в том числе: назначение агрегата и основные параметры ГПА-32 «Ладога»; состав и конструктивное устройство ГПА-32 «Ладога»; ресурсы, сроки службы ГПА-32 «Ладога»; функциональное назначение основных систем агрегата ГПА-32 «Ладога»; назначение, основные параметры и характеристики газотурбинной установки MS 5002E; составные узлы ГТУ MS 5002E; особенности установки и крепления ГТУ MS 5002E на раме; особенности конструкции и назначение основных узлов РВУ; основные характеристики центробежного компрессора; |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>- виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования компрессорных станций и станций охлаждения газа ГПА-32 «Ладога», в том числе:</p> <p>монтаж и техническое обслуживание центробежного компрессора;</p> <p>основы теории центровки роторов;</p> <p>устройство и особенности работы сухих газодинамических уплотнений;</p> <p>особенности монтажа и технического обслуживания вспомогательных систем;</p> <p>специфику применяемых инструментов и приспособлений;</p> <p>структуру, состав и виды документации;</p> <p>основные этапы работ;</p> <p>меры безопасности при производстве работ.</p> |
|--|--|--|

1.5 Содержание и организация программы

Содержание и организация программы регламентируется учебным планом, содержанием тем дисциплин, расписанием учебных занятий, материалами, обеспечивающими качество подготовки обучающихся.

Продолжительность урока – 45 минут (1 академический час), продолжительность перерыва между уроками 10 минут.

Режим занятий – не более 8 академических часов в день (6 астрономических часов), перерыв на обед 30 минут. Недельная нагрузка составляет не более 40 академических часов.

Количество обучающихся в группах не более 8 человек.

1.6 Контроль и оценка результатов освоения программы

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета образовательных достижений предусматриваются: текущий контроль и итоговая аттестация в форме итогового экзамена.

Текущий контроль осуществляется преподавателями. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний разрабатываются самостоятельно преподавателями.

Освоение дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией в форме итогового экзамена. Итоговый экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе повышения квалификации.

Итоговый экзамен состоит из тестирования (проверка достижения результатов обучения) в пределах требований, определенных данной программой.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой.

Состав комиссии для проведения итогового экзамена утверждается на основании локальных нормативных актов Учебного центра АО «Невский завод». К проведению итогового экзамена привлекаются представители производства.

Оценка индивидуальных образовательных достижений (итоговый экзамен в форме тестирования) производится по результатам тестирования в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

| <i>Экзамен</i> | |
|---|--|
| Процент результативности (правильности ответа) | Оценка образовательных достижений |
| | балл (отметка) |
| 91-100% | 5 (отлично) |
| 81-90% | 4 (хорошо) |
| 71-80% | 3 (удовлетворительно) |
| менее 70% | 2 (неудовлетворительно) |

Результаты итогового экзамена оформляются протоколом.

По результатам итоговой аттестации обучающимся выдается Удостоверение о повышении квалификации.

2. Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса

2.1 Учебный план

| № п/п | Наименование модулей, разделов, дисциплин и тем | Общая трудоемкость, час | В том числе | | | СРС | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|--|-------------------------|-------------|----------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Промежуточный и итоговый контроль | | | |
| 1 | Раздел 1. Общетехнический раздел | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | Текущий контроль |
| 1.1 | Тема 1.1. Основы инженерной графики | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 1.2 | Тема 1.2. Детали машин и основы материаловедения | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 1.3 | Тема 1.3. Допуски и технические измерения | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 1.4 | Тема 1.4 Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность, электробезопасность | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 2 | Раздел 2. Конструктивные особенности ГПА-32 «Ладога» | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | Текущий контроль |
| 2.1 | Тема 2.1. Основные характеристики газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога» | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 2.2 | Тема 2.2. Основные характеристики ГТУ MS 5002E | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 2.3 | Тема 2.3. Конструкция и назначение основных узлов ГТУ, РВУ | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 2.4 | Тема 2.4 Основные характеристики центробежных компрессоров | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 3 | Раздел 3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт агрегата | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | Текущий контроль |
| 3.1 | Тема 3.1. Обзор и функциональное назначение основных систем агрегата | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 3.2 | Тема 3.2. Виды документации, ее структура и состав | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |

| | | | | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-------------------------|
| 3.3 | Тема 3.3. Основные этапы работ и меры безопасности производства работ | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 3.4 | Тема 3.4. Теория центровки роторов | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 3.5 | Тема 3.5. Применяемые инструменты и приспособления | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | ОК-1,ПК-1 | |
| 3 | Итоговая аттестация | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | ОК-1,ПК-1 | Итоговый экзамен |
| | Всего: | 80 | 76 | 0 | 4 | 0 | | |

2.2 Примерный календарный учебный график

| № п/п | Наименование модулей, разделов, дисциплин и тем | Общая трудоемкость, час | Дни обучения | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 1 | Раздел 1. Общетехнический раздел | 16 | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Тема 1.1. Основы инженерной графики | 4 | 4 | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Тема 1.2. Детали машин и основы материаловедения | 4 | 4 | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Тема 1.3. Допуски и технические измерения | 2 | | 2 | | | | | | | | | | |
| 1.4 | Тема 1.4. Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность, электробезопасность | 6 | | 6 | | | | | | | | | | |
| 2 | Раздел 2. Конструктивные особенности ГПА-32 «Ладога» | 20 | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Тема 2.1. Основные характеристики газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога» | 4 | | | 4 | | | | | | | | | |
| 2.2 | Тема 2.2. Основные характеристики ГТУ MS 5002E | 4 | | | 4 | | | | | | | | | |
| 2.3 | Тема 2.3. Конструкция и назначение основных узлов ГТУ, РВУ | 8 | | | | 8 | | | | | | | | |
| 2.4 | Тема 2.4. Основные характеристики центробежных компрессоров | 4 | | | | | 4 | | | | | | | |
| 3 | Тема 3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт агрегата | 40 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Тема 3.1. Обзор и функциональное назначение основных систем агрегата | 12 | | | | | 4 | 8 | | | | | | |
| 3.2 | Тема 3.2. Виды документации, ее структура и состав | 4 | | | | | | | 4 | | | | | |
| 3.3 | Тема 3.3. Основные этапы работ и меры безопасности производства работ | 12 | | | | | | | 4 | 8 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3.4 | Тема 3.4. Теория центровки роторов | 8 | | | | | | | | | 8 | |
| 3.5 | Тема 3.5. Применяемые инструменты и приспособления | 4 | | | | | | | | | | 4 |
| 3 | Итоговая аттестация | 4 | | | | | | | | | | 4 |
| | Всего: | 80 | 8 |

3 Тематическое содержание программы

| № п/п | Наименование модулей, разделов, дисциплин и тем | Содержание | Общая трудоем- кость, час |
|----------|---|---|------------------------------------|
| 1 | Раздел 1. Общетехнический раздел | | 16 |
| 1.1 | Тема 1.1. Основы инженерной графики | <p>Общие сведения о чертежах и схемах: Назначение и роль чертежей в технике. Стандарты. Линии чертежа. Надписи на чертежах. Правила нанесения размеров на чертежах. Масштабы. Прямоугольные проекции - способ изображения плоских фигур на чертежах. Расположение видов на чертеже. Сечения и разрезы. Штриховка в разрезах и сечениях. Условные обозначения материалов на разрезах и сечениях. Соединение на чертеже части вида с частью разреза. Особые случаи разрезов. Чертежи деталей. Чтение изображения деталей. Изображение резьбы и резьбовых соединений. Чертежи зубчатых колёс, зубчатых передач, пружин. Сборочные чертежи. Спецификация. Разрезы на сборочных чертежах. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Размеры на сборочных чертежах. Чтение сборочных чертежей и технологических</p> | 4 |
| 1.2 | Тема 1.2. Детали машин и основы материаловедения | <p>Конструкционные материалы. Стали и сплавы, работающие при высоких температурах. Обзор технической изоляции: виды и свойства материалов. Смазочные материалы: классификация, физические и механические свойства, область применения. Свойства масел. Материалы уплотнений трубопроводной арматуры. Виды сварки и их краткая характеристика. Виды соединений. Обозначение на чертежах. Контроль качества соединений. Классификация подшипников и их устройство. Техническое обслуживание подшипников. Смазка подшипников. Вибрации. Источники возникновения. Причины и последствия повышенной вибрации турбинной установки. Обзор методов измерения вибрации</p> | 4 |
| 1.3 | 1.3. Допуски и технические измерения | <p>Системы допусков и посадок. Посадки: виды, назначение. Обозначение на чертежах полей допусков и посадок. Взаимозаменяемость: понятие, виды. Шероховатость поверхности: понятие, параметры, обозначение на чертежах. Квалитеты: понятие, способы обозначения. Система допусков и посадок. Предельные отклонения. Калибры для гладких цилиндрических деталей. Технические измерения. Средства измерения. Погрешности измерений. Методы измерений: классификация, их сущность. Приёмы измерений и последовательность выполнения.</p> | 2 |

| | | | |
|-----|--|--|-----------|
| | | Измерительные инструменты и приспособления: классификация, основные характеристики и назначение. Принципы выбора и способы применения измерительных инструментов. | |
| 1.4 | 1.4. Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность, электробезопасность | <p>Законодательство в области охраны труда. Нормативные документы по охране труда. Права и обязанности работодателя и работника в области охраны труда. Виды и правила проведения инструктажей по охране труда. Профилактические мероприятия. Средства и методы повышения безопасности труда.</p> <p>Инструкция по охране труда. Требования безопасности труда перед началом работ, при выполнении работ, при аварийных ситуациях.</p> <p>Основные причины возникновения пожара. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению пожаров.</p> <p>Правила пользования средствами пожаротушения (огнетушителями, ящиками с песком, пожарными кранами). Противопожарные щиты и их оснащение. Доступ к средствам пожаротушения и возможность их быстрого применения.</p> <p>Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приборы и сигналы.</p> <p>Правила поведения в огнеопасных зонах и при пожаре.</p> <p>Действия электрического тока на организм человека. Меры защиты от поражения электрическим током. Общие требования к электрооборудованию. Сведения об электрическом токе. Напряжение. Зависимость силы тока от сопротивления.</p> <p>Первая помощь при различных видах травм (ушибах, переломах, ожогах, повреждениях кожного покрова, поражения электрическим током, отравлениях).</p> <p>Правила проведения реанимационных мероприятий (искусственного дыхания, массажа сердца, остановки кровотечения).</p> <p>Правила транспортировки пострадавших.</p> <p>Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи, правила пользования ими.</p> <p>Основные требования Федеральных Законов Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об основах труда в Российской Федерации», организация надзора и контроля за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности.</p> <p>Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь.</p> | 6 |
| 2 | Раздел 2. Конструктивные особенности ГПА-32 «Ладога» | | 20 |
| 2.1 | Тема 2.1. Основные характеристики газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога» | <p>Эксплуатационные характеристики ГПА.</p> <p>Компоновка и состав ГПА (описание и общие характеристики компонентов ГПА):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Агрегатное укрытие ангарного типа. - Газотурбинная установка. - Кожух шумотеплоизолирующий с системой вентиляции. - Центробежный компрессор. - Комплексное воздухоочистительное устройство. | 4 |

| | | | |
|-----|--|--|-----------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Система промывки проточной части осевого компрессора. - Сепаратор масляных паров. - Воздухоохладители масла АВОМ. - Комплексная система агрегатного управления (КСАУ) включая блок САУ и блок электротехнический. - Выхлопная система. | |
| 2.2 | Тема 2.2. Основные характеристики ГТУ MS 5002E | <p>Назначение, основные характеристики газотурбинного двигателя.</p> <p>Конструктивные особенности основных узлов ГТД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Входное устройство осевого компрессора. - Осевой компрессор. - Низкоэмиссионные камеры сгорания. - Турбина высокого давления. - Турбина низкого давления. - Рама ГТУ. <p>Контроль рабочих параметров газовой турбины</p> | 4 |
| 2.3 | Тема 2.3. Конструкция и назначение основных узлов ГТУ, РВУ | <p>Конструкция рамы-маслобака.</p> <p>Система запуска ГТУ.</p> <p>Система маслоснабжения ГТУ.</p> <p>Система гидравлического масла.</p> <p>Система топливоснабжения.</p> <p>Система охлаждающего и уплотнительного воздуха</p> | 8 |
| 2.4 | Тема 2.4. Основные характеристики центробежных компрессоров | <p>Компрессоры (мультипликаторы, при наличии).</p> <p>Назначение, основные характеристики.</p> <p>Конструкция и принцип работы.</p> <p>Обзор составных узлов (назначение, устройство, принцип работы).</p> <p>Контроль рабочих параметров компрессоров.</p> | 4 |
| 3 | Раздел 3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт агрегата | | 40 |
| 3.1 | Тема 3.1. Обзор и функциональное назначение основных систем агрегата | <p>Схемы принципиальные и функциональные основных систем.</p> <p>Основные параметры систем ГПА-32.</p> <p>Внешний вид основных систем ГПА и варианты компоновок систем.</p> <p>Газовая турбина MS5002E.</p> <p>Центробежный компрессор.</p> <p>Ангар (укрытие) ГПА.</p> <p>Система воздухозаборная с ВОУ для обеспечения воздухом ГТУ.</p> <p>Система подогрева циклового воздуха.</p> <p>Система охлаждения КШТ ГТУ.</p> <p>Система выхлопа ГТУ.</p> <p>Система маслообеспечения. Требования к эксплуатационным маслам.</p> <p>Система суфлирования.</p> <p>Система гидравлического масла (При наличии).</p> <p>Система топливного газа.</p> <p>Система буферного газа.</p> <p>Система обеспечения инструментальным и барьерным воздухом.</p> <p>Система дренажа.</p> <p>Система промывки ГВТ.</p> <p>Система контроля параметров газовой магистрали.</p> <p>Система запуска.</p> | 12 |

| | | | |
|-----|---|--|----|
| | | <p>Система продувочного воздуха. Система отвода воздуха от клапанов Кран-балка Площадки обслуживания Система вентиляции (приточной, вытяжной, аварийной) Система освещения Система АСПТ и КЗ Электропроводка КИП межблочная, монтаж кабельных трасс Межшкафной электромонтаж в блоках САУ, НКУ</p> | |
| 3.2 | Тема 3.2. Виды документации, ее структура и состав | <p>Порядок работы с документацией. Принципы построения и структура документации по ГПА «Ладога» Сведения об используемых инструкциях и руководствах на основное и комплектующее оборудование и системы Оформление отчетных документов, составление актов, заполнение формуляров. Виды документов, используемых в процессе монтажа. Монтажные чертежи, габаритные чертежи</p> | 4 |
| 3.3 | Тема 3.3. Основные этапы работ и меры безопасности производства работ | <p>Подготовка монтажной площадки к проведению работ. Приемка фундамента под монтаж оборудования. Предварительная установка блоков ГТУ, РВУ, ЦБК на фундамент. Возведение агрегатного укрытия ангарного типа, монтаж мостового крана. Выставка и центровка блоков РВУ, ГТУ, ЦБК. Подведение и стыкование технологического трубопровода с ЦБК. Операции по контролю центровки после подсоединения технологического трубопровода. Монтаж комплектующих блоков и систем внутри и за пределами ангарного укрытия. Проведение пусконаладочных работ (при наличии полной строительной готовности внутри ангарного укрытия и наличия «чистых» полов). Сдача и приемка монтажных работ</p> | 12 |
| 3.4 | Тема 3.4. Теория центровки роторов | <p>Требования к центровке. Приспособления для центровки. Этапы выполнения центровки (Предварительная, окончательная центровка). Условия проведения. Контроль центровки на различных этапах монтажа. Порядок подсоединения технологических трубопроводов к патрубкам компрессора.</p> | 8 |
| 3.5 | Тема 3.5. Применяемые инструменты и приспособления | <p>Состав специального оборудования и приспособлений, используемых в процессе монтажа основных и вспомогательных блоков и систем. Перечень стандартного оборудования, инструментов и оснастки, применяемых в процессе монтажа. Измерительные операции, выполняемые в процессе монтажа, инструменты и оборудование: - Контрольные операции по видам работ; - Измерительные инструменты и оборудование</p> | 4 |

4. Фонд оценочных средств

Для обеспечения текущего контроля и итоговой аттестации обучающихся в рамках программы профессионального обучения разработан фонд оценочных средств (ФОС).

В структуру ФОС входят типовые задания (контрольно-оценочные средства (КОС)) по всем учебным темам программы.

Фонд оценочных средств по программе позволяет сформировать из типовых заданий:

1. Оценочные средства для итогового экзамена.
2. Оценочные средства текущего контроля.

Разработанные оценочные средства дают возможность однозначной интерпретации результатов оценивания результатов образовательного процесса. При их разработке соблюдались основные принципы контроля и оценки: независимость и объективность, систематичность, наглядность.

Тесная взаимосвязь процесса обучения и текущего контроля позволяют планомерно подготовить обучающихся к прохождению промежуточных аттестаций и итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств представлен Примерными тестовыми заданиями для текущего контроля освоения знаний и итогового экзамена (Приложение А) и примерным заданием для итоговой аттестации (приложение Б).

5. Условия реализации программы

5.1 Кадровое обеспечение реализации программы

Реализацию программы обеспечивают педагогические кадры (преподаватели). Для проведения занятий привлекаются штатные специалисты АО «НЗЛ», преподаватели, имеющие соответствующую квалификацию.

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогические науки» или в области, соответствующей преподаваемому предмету либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении.

5.2 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Кабинет «Аудитория №211»

Рабочее место преподавателя:

Моноблок Aquarius Mnb Pro T517 со встроенной web камерой и звуком, мышью, клавиатурой, гарнитурой – 1 шт.

Рабочее место обучающихся:

Моноблок Aquarius Mnb Pro T517 со встроенной web камерой и звуком, мышью, клавиатурой – 8 шт.

Проекторное оборудование:

Широкоформатный проектор – 1 шт; проекционный настенный экран – 1 шт.

Программное обеспечение:

Специализированная программа Windchill, пакет MS Office, ProEngineer, Zoller, 7zip, 1C, Adobe Reader DC, Notepad++.

Мебель:

Стол – 9 шт.; кресло – 9 шт.; шкаф с образцами продукции завода – 1 шт., флипчарт – 1 шт.

Кабинет «Аудитория № 212»

Рабочее место преподавателя:

Моноблок Aquarius Mnb Pro T517 со встроенной web камерой и звуком, мышью, клавиатурой, гарнитурой – 1 шт.

Рабочее место обучающихся:

Моноблок Aquarius Mnb Pro T517 со встроенной web камерой и звуком, мышью, клавиатурой – 8 шт.

Комплекс мультимедиа: Интерактивная панель Huawei IdeaHub Pro 86 со стойкой.

Программное обеспечение:

Специализированная программа Windchill, пакет MS Office, ProEngineer, Zoller, 7zip, 1С, Adobe Reader DC, Notepad++; программные продукты WebSoft HCM Webtutor; iSpring Suite Max; ОЛИМПОКС: Предприятие.

Наглядные пособия:

Макет ГПА.

Мебель:

Кафедра преподавателя – 1 шт.; стол – 9 шт.; шкаф для учебно-методических материалов – 1 шт.; кресло – 9 шт.; флипчарт – 1 шт.

5.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Программа обеспечивается учебно-методической документацией. Учебно-методические материалы для обучающихся размещаются на корпоративном портале. Всем обучающимся обеспечивается доступ к учебным материалам на все время обучения и итоговой аттестации.

Учебные материалы программы (видеолекции, презентации, рабочие тетради, учебно-методические пособия) разрабатываются сотрудниками предприятия, внешними привлекаемыми преподавателями с использованием технической документации и локальных нормативных актов предприятия. Разработанные учебно-методические комплексы являются интеллектуальной собственностью предприятия АО «Невский завод».

Во время обучения всем обучающимся предоставляется доступ к электронным информационным ресурсам:

справочно-правовая система «Консультант Плюс»;

информационная сеть «Техэксперт».

Для наиболее эффективного освоения общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей обучающимся обеспечивается возможность удаленного подключения к учебным материалам с использованием следующих программных продуктов:

программный продукт WebSoft HCM Webtutor;

программный продукт iSpring Suite Max;

программный продукт ОЛИМПОКС: Предприятие.

На время обучения обучающимся обеспечивается доступ к электронной библиотеке «Alpina Digital».

Кроме того, все обучающиеся на занятиях обеспечиваются доступом к сети «Интернет» и возможностью подключения к открытым информационным и образовательным ресурсам направленности.

| № пп | Название портала | Содержание | Ссылка |
|------|---|---|---|
| 1 | Официальный сайт Правительства России | Актуальные нормативные документы | http://government.ru/docs/ |
| 2 | Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты | Нормативные акты и профессиональные стандарты | https://mintrud.gov.ru/docs |
| 3 | Российское образование. Федеральный портал | Документы в сфере СПО и ВО | http://www.edu.ru/ |
| 4 | Открытое образование «Курсы ведущих вузов России» | Открытые обучающие курсы | http://openedu.ru/ |
| 5 | Техническая библиотека | Электронная библиотека | https://techlibrary.ru/ |

**Примерные тестовые задания для текущего контроля освоения
знаний и итогового экзамена**

Раздел 1 Общетехнический раздел

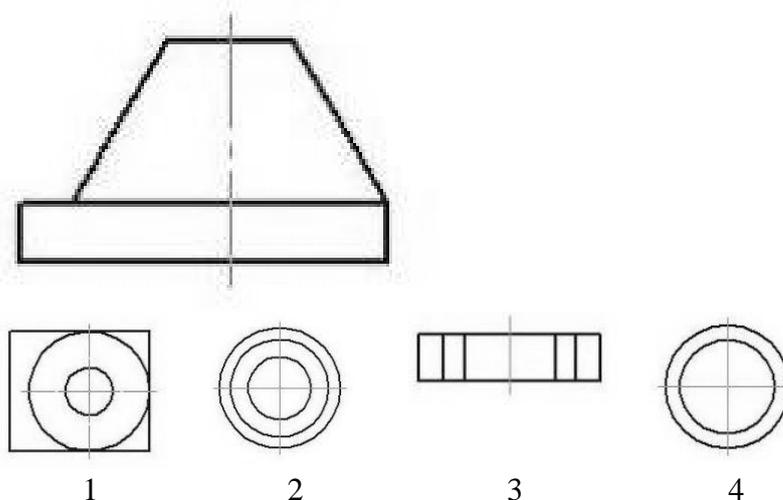
Тема 1.1 Основы инженерной графики

1. Линейный размер – это ...
 - а) произвольное значение линейной величины;
 - б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения;
 - в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения.

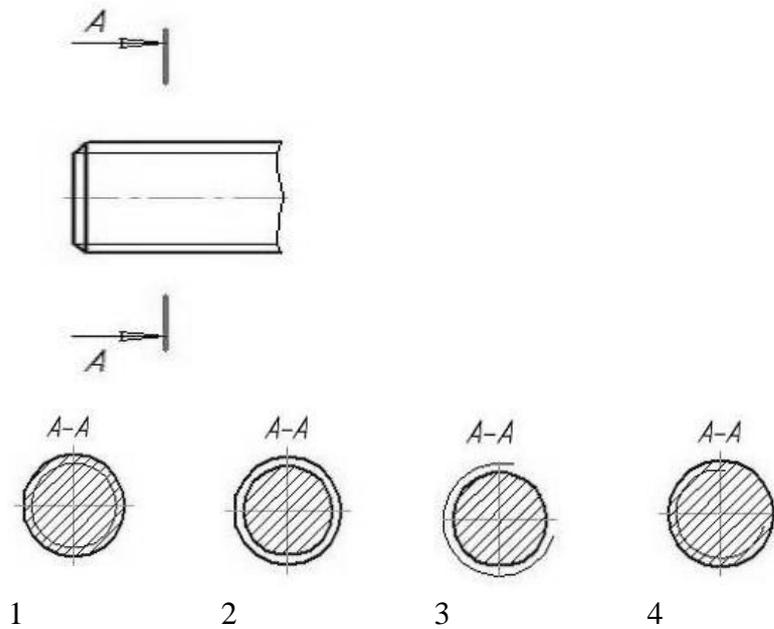
2. Отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам, называется...
 - а) тригонометрия;
 - б) аксонометрия;
 - в) геометрия;
 - г) масштаб.

3. Чтение сборочного чертежа заключается в определении ...
 - а) назначения, устройства и принципа работы изображенного на чертеже изделия;
 - б) процесса его производства;
 - в) габаритных размеров изделия;
 - г) габаритных размеров и массы изделия.

4. Вид сверху детали изображен верно на рисунке ...
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.



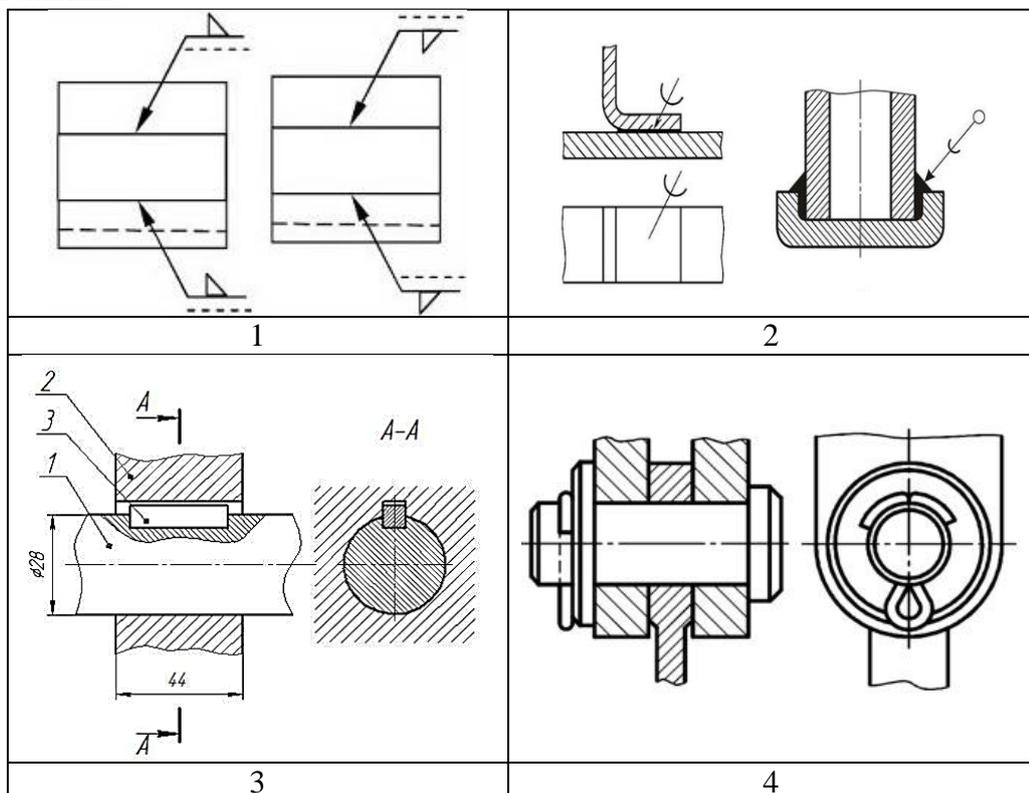
5. Правильное изображение разреза А-А изображено на рисунке ...
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.



6. Размер нескольких одинаковых отверстий на чертеже проставляется ...

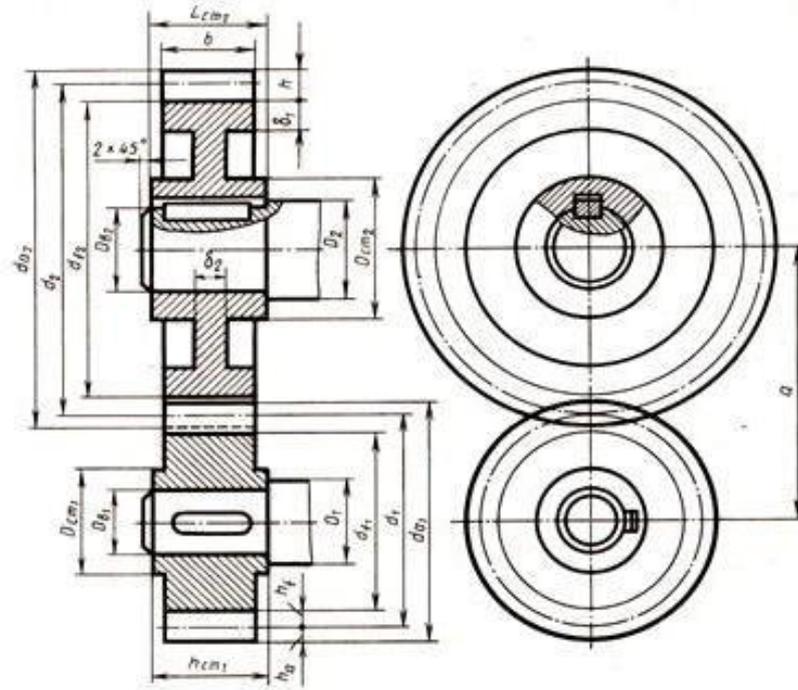
- а) столько раз, сколько имеется одинаковых отверстий;
- б) один раз без указания количества одинаковых отверстий;
- в) один раз, с указанием количества одинаковых отверстий над размерным числом или под ним;
- г) один раз, с указанием количества одинаковых отверстий перед размерным числом или под ним;
- д) один раз, с указанием количества одинаковых отверстий за размерным числом или под ним.

7. Определите соответствие между изображениями соединений, показанными на чертежах, и их названиями?



- а) сварное;
- б) шпильковое;
- в) соединение пайкой;
- г) шпоночное;
- д) резьбовое.

8. Что изображено на чертеже?



- а) сварное соединение;
- б) два вала;
- в) зубчатая передача;
- г) нет правильного ответа.

9. Изображение детали, выполненное с указанием ее размеров в масштабе:

- а) рисунок;
- б) чертеж;
- в) эскиз;
- г) картинка.

10. Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные (размеры, номера позиций составных частей сборочной единицы, технические указания и т.д.), необходимые для его сборки (изготовления) и контроля – это

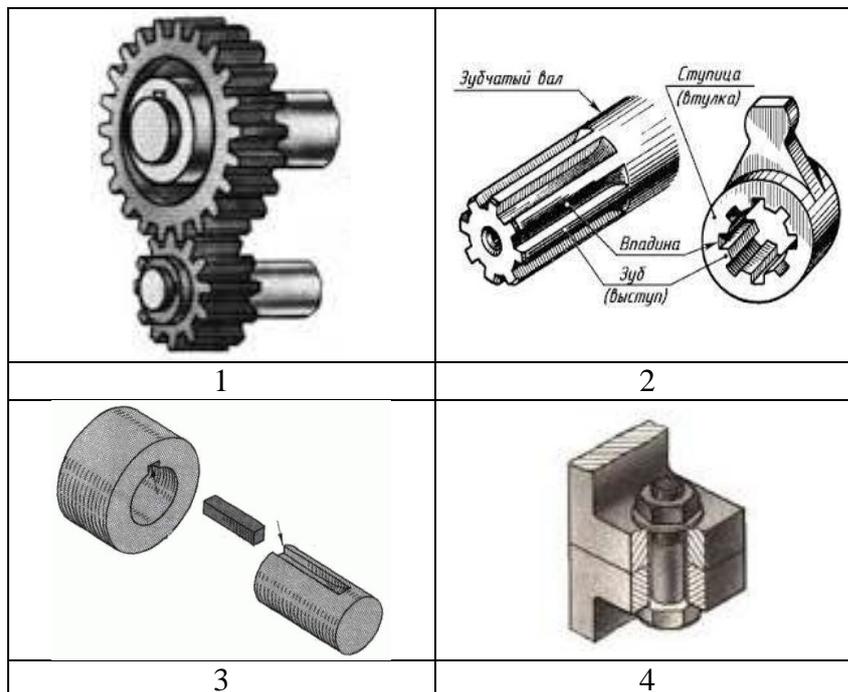
- а) технологическая инструкция;
- б) спецификация;
- в) сборочный чертеж;
- г) порядок сборки.

11. Текстовый конструкторский документ, содержащий перечень всех составных частей сборочной единицы, а также конструкторских документов, относящихся к этому изделию и его неспецифицируемым составным частям – это...

- а) сертификат;
- б) спецификация;

- в) инструкция;
- г) перечень элементов.

12. Определите соответствие между изображениями и наименованиями соединений.



- а) резьбовое;
- б) зубчатое;
- в) шлицевое;
- г) шпоночное;
- д) штифтовое.

Тема 1.2 Детали машин и основы материаловедения

1. Чугун – сплав железа с углеродом, содержащий ...
 - а) менее 0,8% углерода;
 - б) более 2,14% углерода;
 - в) более 6,67% углерода.

2. Легированные стали – это стали, ...
 - а) выплавленные в мартеновских печах;
 - б) содержащие легирующие элементы;
 - в) выплавленные в электропечах.

3. Как называется механическое свойство, определяющее способность металла сопротивляться деформации и разрушению при статическом нагружении?
 - а) прочность;
 - б) вязкость разрушения;
 - в) ударная вязкость;
 - г) живучесть.

4. Способность материала сопротивляться поверхностному разрушению называется ... действием внешнего трения.

- а) износостойкость;
- б) твердость;
- в) пластичность;
- г) прочность;
- д) упругость.

5. Как изменяется пластичность стали с повышением в ней содержания углерода?

- а) пластичность увеличивается;
- б) пластичность падает;
- в) не изменяется;
- г) увеличивается незначительно.

6. Легированные сплавы отличаются от обычных ...

- а) повышенным содержанием углерода;
- б) наличием фосфора;
- в) наличием специальных элементов, вводимых для улучшения свойств сплава.

7. Какие материалы обычно используют на сжатие?

- а) стали;
- б) чугуны;
- в) сплавы на основе железа.

8. Основным конструкционным материалом являются:

- а) сплавы на основе железа;
- б) сплавы на основе цветных металлов;
- в) полимеры.

9. Опоры вращающихся валов, использующие элементы качения и работающие на основе трения качения называются ...

- а) бобышки;
- б) подшипники качения;
- в) подшипники скольжения;
- г) нет верного ответа.

10. Подшипники качения состоят из ...

- а) внутреннего и наружного кольца;
- б) тел качения (шариков или роликов);
- в) сепаратора, разделяющего и направляющего тела качения;
- г) верно только а) и б);
- д) все перечисленное.

11. Телами качения подшипников качения являются ...

- а) только шарики;
- б) только ролики;
- в) все перечисленное;
- г) нет верного ответа.

12. Опора или направляющая механизма, или машины, в которой трение происходит при скольжении сопряжённых поверхностей – это ...

- а) подшипник качения;
- б) узел трения;
- в) подшипник скольжения.

13. Подшипники скольжения изготавливают из ...

- а) мягких сплавов (баббиты, бронза);
- б) трибополимеров (фторопласты, полиоксиметилен);
- в) антифрикционного чугуна и стали;
- г) всего перечисленного.

14. Для уменьшения износа поверхностей трения, продления срока эксплуатации деталей узлов и агрегатов различных машин и механизмов используют ...

- а) СОТС;
- б) пластичные (консистентные) смазки;
- в) загуститель.

Тема 1.3 Допуски и технические измерения

1. Линейные размеры делятся на ...

- а) мм, см и м;
- б) нормальные, максимальные и минимальные;
- в) номинальные, действительные и предельные.

2. Предельное отклонение – это ...

- а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером;
- б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером;
- в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером.

3. Предельные отклонения бывают ...

- а) наибольшее и наименьшее;
- б) верхнее и нижнее;
- в) наружное и внутреннее.

4. Допуском называется ...

- а) разность между верхним и нижним предельными отклонениями;
- б) сумма верхнего и нижнего предельных отклонений;
- в) разность между номинальным и действительным размером.

5. Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют ...

- а) сборочными;
- б) сопрягаемыми;
- в) свободными.

6. Сопряжение, образуемое в результате соединения отверстий и валов с одинаковыми номинальными размерами, называется:

- а) зазором;
- б) натягом;
- в) посадкой.

7. Чему равно нижнее отклонение $40_{+0,2}^{+0,5}$?

- а) +0,5;
- б) 40;
- в) +0,2.

8. Что обозначает надпись на чертеже $\varnothing 16H7^{+0,018}$?
- а) действительный диаметр отверстия – 16 мм, его основное отклонение «H», седьмой квалитет, верхнее отклонение составляет +0,018 мм, нижнее отклонение – 0 мм;
 - б) предельный диаметр отверстия – 16 мм, его основное отклонение «H», седьмой квалитет, верхнее отклонение составляет +0,018 мм, нижнее отклонение – 0 мм;
 - в) номинальный диаметр отверстия – 16 мм, его основное отклонение «H», седьмой квалитет, верхнее отклонение составляет +0,018 мм, нижнее отклонение – 0 мм;
 - г) номинальный диаметр отверстия – 16 мм, его основное поле допуска «H», седьмой квалитет, верхнее отклонение составляет +0,018, нижнее отклонение +0,018 мм.
9. Каким должен быть действительный размер отверстия на чертеже $\varnothing 16H7^{+0,018}$?
- а) от 16 мм до 16,7 мм;
 - б) от 16 мм до 16,018 мм;
 - в) от 15,082 мм до 16,018 мм;
 - г) от 15,082 мм до 16 мм.
10. При выборе средств измерений следует опираться на следующие параметры:
- а) точность измерения;
 - б) достоверность;
 - в) трудоемкость операции измерения;
 - г) все перечисленное.
11. Какие требования установлены к расположению контрольно-измерительных приборов?
- а) приборы должны устанавливаться в удобных и безопасных местах для наблюдения и регулирования;
 - б) приборы должны устанавливаться в непосредственной близости к оборудованию;
 - в) приборы должны устанавливаться на расстоянии не менее 5 м от оборудования.
12. К инструментам для измерения линейных размеров детали относятся ...
- а) штангенциркули;
 - б) микрометры;
 - в) штангенциркуль и микрометр;
 - г) нет правильного варианта.

Тема 1.4 Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность, электробезопасность

1. Управление охраной и безопасностью труда в организации осуществляет ...
- а) собственник организации;
 - б) персонал организации;
 - в) руководитель организации.
2. Работа по охране труда должна проводиться...
- а) выборочно;
 - б) бесконтрольно;
 - в) комплексно и постоянно.
3. Работа по охране труда должна проводиться...
- а) целенаправленно;

- б) выборочно;
- в) бесконтрольно.

4. В соответствии с действующим законодательством безопасность труда обязан обеспечить...

- а) трудовой кодекс;
- б) работодатель организации;
- в) работник организации.

5. Нарушение законодательства о труде и охране труда может повлечь административную ответственность?

- а) зависит от случая;
- б) нет;
- в) да.

6. Проверка знаний в аттестационных комиссиях может проводиться в виде...

- а) комплексных экзаменов;
- б) зачетов;
- в) тестов.

7. Назовите все виды инструктажей по охране труда.

- а) вводный, внеклассный, целевой, повторный;
- б) вводный, первичный, повторный, целевой, внеплановый;
- в) вводный, первичный, внеплановый, внешкольный, повторный.

8. Существуют следующие виды инструктажей: ... (выберите все правильные варианты ответов)

- а) вторичный;
- б) повторный;
- в) первичный;
- г) вводный;
- б) расширенный;
- в) целевой.

9. Какой проводится инструктаж, если какой-либо работник нарушил требования безопасности труда?

- а) первичный;
- б) повторный;
- в) внеплановый.

10. Противопожарный инструктаж совмещают с инструктажем по охране труда при проведении инструктажа:

- а) первичный;
- б) повторный;
- в) внеплановый.

11. При возникновении ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям работник должен:

- а) быстро покинуть рабочее место;
- б) поднять тревогу;
- в) остановить работу и сообщить о возникшей ситуации руководителю.

12. Инструкция по охране труда – это ...

- а) нормативный правовой акт, содержащий государственные требования по охране труда при выполнении работ на производстве;
- б) нормативный правовой акт, содержащий государственные требования по охране труда при выполнении работ на производстве и в быту;
- в) не нормативный правовой акт, содержащий государственные требования по охране труда при выполнении работ на производстве и в быту.

Раздел 2 Конструктивные особенности ГПА-32 «Ладога»

Тема 2.1 Основные характеристики газоперекачивающего агрегата ГПА-32 «Ладога»

1. Какая из перечисленных систем не входит в состав ГПА-32 «Ладога»?

- а) система вентиляции и охлаждения ГТУ;
- б) система вентиляции и охлаждения ЦБК;
- в) система дренажа;
- г) система контроля параметров газовой магистрали.

2. Какая из перечисленных систем не входит в общую систему вентиляции ГПА?

- а) система приточной вентиляции;
- б) система общеобменной вентиляции;
- в) система аварийной вентиляции;
- г) входят все перечисленные системы.

3. Оборудование какой системы расположено в отдельном блоке, вынесенном за пределы ангарного укрытия?

- а) система топливного газа;
- б) система суфлирования;
- в) система приточной вентиляции;
- г) КСАУ.

4. Какие параметры отслеживает система контроля параметров газовой магистрали?

- а) температура технологического газа;
- б) давление топливного газа;
- в) перепад давления технологического газа;
- г) а и в.

5. Какое огнетушащее вещество применяется в составе системы противопожарной защиты?

- а) аэрозолеобразующий огнетушащий состав (АОС);
- б) двуокись углерода CO₂ по ГОСТ 8050;
- в) Хладон ФК 5-1-12;
- г) Хладон 227еа.

6. Где располагаются баллоны с огнетушащим веществом?

- а) в отсеке пожаротушения рядом с ангарным укрытием ГПА;
- б) под КШТ ГТУ;
- в) под КШТ РВУ;
- г) а и в.

7. Какой элемент не используется в составе агрегатного блока подготовки топливного газа?
- а) блок редуцирования;
 - б) узел промывки фильтра топливного газа;
 - в) блок подогрева;
 - г) узел замера расхода.
8. Вентиляция какой полости осуществляется путем подачи воздуха на влагоотделитель и маслоотделитель с последующим выбросом в атмосферу?
- а) маслобака;
 - б) кожуха муфты измерителя крутящего момента;
 - в) подшипников турбины;
 - г) подшипников компрессора.
9. Максимальная температура масла после маслоохладителей?
- а) 50 °С;
 - б) 45 °С;
 - в) 60 °С;
 - г) 55 °С.
10. Минимальная температура масла в баке перед пуском насоса?
- а) 0 °С;
 - б) - 5 °С;
 - в) 15 °С;
 - г) 30 °С.
11. Газоперекачивающий агрегат (ГПА) – установка, включающая в себя ...
- а) газовый компрессор (нагнетатель);
 - б) привод (газотурбинный, электрический, поршневой или другого типа);
 - в) вспомогательное оборудование, необходимое для функционирования основного оборудования;
 - г) все вышеперечисленное.
12. Комплекс устройств, предназначенных для автоматического изменения одного или нескольких параметров объекта управления с целью установления требуемого режима его работы – это ...
- а) система автоматического управления (САУ);
 - б) привод (газотурбинный, электрический, поршневой или другого типа);
 - в) вспомогательное оборудование, необходимое для функционирования основного оборудования;
 - г) все вышеперечисленное.
13. Устройство, предназначенное для автоматического поддержания оптимальной температуры воздуха в двигательном отсеке ГПА – это ...
- а) система автоматического управления (САУ);
 - б) привод (газотурбинный, электрический, поршневой или другого типа);
 - в) система вентиляции и охлаждения (СВО);
 - г) все вышеперечисленное.

14. Какая из особенностей является отличительной для ГПА ДКС по сравнению с ГПА линейных КС?

- а) применение газотурбинного привода;
- б) более высокая степень сжатия;
- в) использование ГПА с индивидуальными укрытиями ангарного типа;
- г) комплектование центробежного компрессора сухими газодинамическими уплотнениями.

15. В составе каких ГПА применяются подшипники с магнитным подвесом?

- а) ГПА с конверсионным (транспортным) газотурбинным приводом;
- б) электроприводные ГПА;
- в) ГПА, оснащенные сухими газодинамическими уплотнениями;
- г) электроприводные ГПА, оснащенные сухими газодинамическими уплотнениями.

Тема 2.2 Основные характеристики ГТУ MS 5002E

1. Основное преимущество транспортных газотурбинных приводов?

- а) более высокая единичная мощность;
- б) более высокий к.п.д.;
- в) более высокие ресурсные показатели;
- г) относительно небольшие размеры и масса.

2. На чем установлен и зафиксирован кожух шумотеплоизолирующий (КШТ)?

- а) раме вспомогательных устройств;
- б) раме ГТУ;
- в) на корпусе компрессора.

3. Что из перечисленного ниже не входит в состав газогенератора ГТД MS5002E?

- а) всасывающий патрубок;
- б) камера сгорания;
- в) турбина низкого давления (ТНД).

4. Какие лопатки турбины высокого давления (ТВД) ГТУ MS5002E являются охлаждаемыми?

- а) только сопловые;
- б) сопловые и рабочие;
- в) только рабочие;
- г) лопатки ТВД не охлаждаются.

5. Сколько ступеней в турбине низкого давления (ТНД) ГТУ MS5002E?

- а) 3 ступени;
- б) 1 ступень;
- в) 2 ступени;
- г) 4 ступени.

6. Для охлаждения элементов ТНД и наддува полостей подшипников используется воздух после:

- а) полного сжатия в компрессоре;
- б) 7 ступени компрессора;

- в) 4 ступени компрессора;
- г) КВОУ.

7. Двигатель, в котором сжатый в компрессоре воздух подается в камеру сгорания, где к нему подводится теплота, а образовавшийся горячий газ, поступая в лопаточный аппарат турбины, преобразует свою потенциальную энергию в кинетическую; последняя на лопатках рабочих колес превращается в механическую энергию, передавая её вращающемуся непрерывно валу, соединенному с компрессором и нагрузочным устройством – это ...

- а) тепловой агрегат;
- б) мотор;
- в) газотурбинная энергетическая установка (ГТУ);
- г) паровая турбина.

8. Коэффициент полезного действия (кпд, КПД, к.п.д, К.П.Д) – характеристика ... системы (устройства, машины) в отношении преобразования или передачи энергии.

- а) эффективности;
- б) полезности;
- в) надежности;
- г) использования.

9. Атмосферный воздух, используемый в работе ГТУ, предварительно очищенный от естественной и промышленной пыли и загрязнений с целью защиты воздушного и газового трактов от эрозии и коррозии – это...

- а) кислород;
- б) цикловой воздух;
- в) топливный газ;
- г) природный газ.

10. Какой термодинамический цикл лежит в основе работы ГТУ?

- а) Ренкина;
- б) Отто;
- в) Брайтона;
- г) Карно.

Тема 2.3 Конструкция и назначение основных узлов ГТУ, РВУ

1. Вращающаяся часть двигателей и рабочих машин, на которой расположены органы, получающие энергию от рабочего тела – это ...

- а) подшипник;
- б) статор;
- в) ротор;
- г) рама.

2. Где размещён маслобак ГТУ MS5002E?

- а) рама турбины;
- б) рама вспомогательная опорная;
- в) рама генератора;
- г) отдельный резервуар вблизи ГТУ.

3. Уровень максимального количества масла в раме при заполненной маслосистеме.
- а) уровень "А";
 - б) уровень "В";
 - в) уровень "С";
 - г) уровень "D".
4. Какой минимальный рабочий объём масла в маслобаке?
- а) 13,8 м³;
 - б) 12,5 м³;
 - в) 19 м³;
 - г) 15 м³.
5. Где размещён патрубок заливки масла?
- а) у насосов;
 - б) у фильтров масла;
 - в) у сливного патрубка;
 - г) любой доступный фланец.
6. Какие основные трубопроводы размещены на раме?
- а) масла и дренажные;
 - б) маслосмазки, гидравлической жидкости, топливного газа, воздуха и азота;
 - в) обвязки насосов, фильтров, КИП;
 - г) трубопроводы пара и горячей воды.
7. Назовите количество колес в редукторе системы запуска ГТУ.
- а) 5;
 - б) 21;
 - в) 3;
 - г) 2;
 - д) 64.
8. Укажите тип используемого смазочного масла.
- а) огнестойкое масла типа ОМТИ (огнестойкое масло теплотехнического института);
 - б) масло турбинное ТП-22С ТУ 38.101821-2013;
 - в) масло ROLF GT 5W-40 SN/CF;
 - г) масло турбинное с присадками Тп-30 ГОСТ 9972-74;
 - д) масло моторное М-20В₂ ГОСТ 23497-79;
9. Укажите температуру смазочного масла номинальную/минимальную
- а) +12 °С/минус 55 °С;
 - б) +55 °С /+1 °С;
 - в) +55 °С /+12 °С;
 - г) +40 °С /+12 °С;
 - д) +30 °С /+1 °С.
10. Укажите номинальную мощность стартового электродвигателя
- а) 250 кВт;
 - б) 50 Вт;
 - в) 450 кВт;
 - г) 15 МВт;
 - д) 450 МВт;

11. Укажите, для чего нужна расцепная муфта
- а) автоматически отключать пусковой электродвигатель, как только газовая турбина переходит на максимальные обороты;
 - б) автоматически отключать пусковой электродвигатель, как только газовая турбина переходит на рабочие обороты;
 - в) автоматически включать пусковой электродвигатель, как только газовая турбина переходит на минимальные обороты.
12. Укажите, для чего нужен преобразователь крутящего момента
- а) для плавного пуска ГТУ от стартового электродвигателя;
 - б) для плавного останова ГТУ от стартового электродвигателя.
13. Укажите, для чего нужно валоповоротное устройство
- а) для страгивания ротора ГТУ перед пуском;
 - б) для равномерного охлаждения ГТУ после останова;
 - в) для страгивания ротора ГТУ перед пуском и равномерного охлаждения ГТУ после останова.
14. Какое количество топливных регулирующих клапанов применяется в составе ГТУ MS5002E?
- а) два;
 - б) три;
 - в) четыре;
 - г) семь.
15. Какое положение займет топливный регулирующий клапан в случае отключения питания?
- а) открыто;
 - б) закрыто;
 - в) останется в текущем положении;
16. Каким образом осуществляется отвод промывочной жидкости системы очистки проточной части ГТУ?
- а) дренажный трубопровод системы очистки;
 - б) через общую дренажную систему;
 - в) продувкой в атмосферу через выхлопную систему;
 - г) сбор жидкости в поддон рамы с последующей откачкой в специальный резервуар.

Тема 2.4 Основные характеристики центробежных компрессоров

1. Процесс повышения давления газа с помощью компрессора – это...
- а) компримирование;
 - б) уплотнение;
 - в) нагревание;
 - г) перемещение.
2. Какой из перечисленных параметров не является параметром центробежных компрессоров?
- а) производительность;
 - б) располагаемая мощность;

- в) степень сжатия;
- г) политропный КПД.

3. Осевой компрессор предназначен для ...

- а) подачи необходимого количества воздуха в камеру сгорания газотурбинной установки;
- б) подачи необходимого количества газа в камеру сгорания газотурбинной установки;
- в) сжатия воздуха в камере сгорания газотурбинной установки;
- г) все вышеперечисленное.

4. К основным элементам центробежного компрессора не относится:

- а) уплотнения;
- б) статор;
- в) ротор;
- г) рама.

5. В какой части проточной части происходит повышение давления перекачиваемой среды?

- а) рабочее колесо;
- б) обратный направляющий аппарат;
- в) диффузор;
- г) выходное устройство.

6. Сколько ступеней сжатия в ЦБК 425-3,6/69-32С?

- а) четыре;
- б) восемь;
- в) три;
- г) семь.

7. При проведении какого ремонта производится ревизия узлов СГУ?

- а) средний;
- б) капитальный;
- в) ТО;
- г) всех выше перечисленных.

8. Укажите наиболее глубокий метод регулирования ЦБК?

- а) регулирование перепуском или байпасированием;
- б) регулирование дросселированием на нагнетании;
- в) регулирование изменением частоты вращения.

9. Какая максимальная допустимая температура газа на выходе из ЦБК?

- а) от минус 30°С до плюс 60°С;
- б) не более 185°С;
- в) плюс 10 до плюс 40°С;
- г) не более 185°С.

10. Какой из перечисленных параметров не является параметром центробежных компрессоров?

- а) производительность;
- б) располагаемая мощность;
- в) степень сжатия;
- г) политропный КПД.

Раздел 3 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт агрегата

Тема 3.1 Обзор и функциональное назначение основных систем агрегата

1. Какое количество валов турбины?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

2. Какое количество камер сгорания в турбине?

- а) 2;
- б) 4;
- в) 6;
- г) 8.

3. Указать тип стартера турбины, используемый в ГПА-32 «Ладога», поставленных в ПАО «Газпром»?

- а) гидропривод;
- б) электропривод;
- в) дизельный двигатель.

4. Какое количество масляных фильтров установлено на раме-маслобаке?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4

5. Какое количество газовых контуров подводит топливный газ к камерам сгорания турбины?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

6. Какой тип уплотнений в ЦБК?

- а) масляные;
- б) сухие газовые.

7. В каком помещении размещены газовая турбина, ЦБК и вспомогательные системы ГПА?

- а) в цехе, где размещены на несколько ГПА;
- б) в индивидуальном укрытии ангарного типа;
- в) на улице без укрытия.

8. Какие системы вентиляции установлены в ангарном укрытии?

- а) приточная с обогревом воздуха;
- б) вытяжная;
- в) аварийная;
- г) все вышеперечисленные системы вентиляции.

9. Система топливного газа предназначена для?

- а) подачи топливного газа в камеры сгорания газовой турбины под нужным давлением;

- б) подачи топливного газа в камеры сгорания газовой турбины под нужным давлением и с нужным объёмным расходом;
- в) подачи топливного газа в камеры сгорания газовой турбины под нужным давлением и с нужным объёмным расходом при выполнении всех требований по запуску, разгону и загрузке при эксплуатации газовой турбины.

10. Система очистки циклового воздуха агрегата предназначена?

- а) для очистки циклового воздуха агрегата от капельной влаги, снега;
- б) для очистки циклового воздуха агрегата от капельной влаги, снега, эрозионно-опасных для лопаточного аппарата компрессора ГТУ;
- в) для очистки циклового воздуха агрегата от капельной влаги, снега, эрозионно-опасных для лопаточного аппарата компрессора ГТУ пылевых частиц, вызывающих загрязнение проточной части компрессора, снижения шума от работы ГТУ и формирования воздушного потока на входе в ГТУ.

11. Система выхлопа агрегата предназначена для?

- а) отвода продуктов сгорания от ГТУ;
- б) рассеивания вредных выбросов в атмосферу до уровня допустимых концентраций в рабочей зоне и окружающей среде;
- в) утилизации тепла выхлопных газов (при наличии утилизатора тепла);
- г) все вышеперечисленные пункты.

12. Система подготовки топливного газа (ТГ) предназначена для?

- а) подачи ТГ с необходимым расходом и давлением;
- б) подачи ТГ с температурой в согласованном температурном диапазоне;
- в) подачи ТГ очищенном от механических примесей и капельной влаги;
- г) технологического учета расхода топливного газа;
- д) все вышеперечисленные пункты.

13. Какого типа теплообменная секция?

- а) типа «труба в трубе»;
- б) кожухотрубчатый теплообменник;
- в) пластинчато-ребристый теплообменник;
- г) спиральный теплообменник.

14. Для чего предназначен АВОМ?

- а) для охлаждения масла гидравлики турбины;
- б) для охлаждения смазочного масла турбины;
- в) для охлаждения смазочного масла компрессора;
- г) для охлаждения смазочного масла турбины и компрессора.

15. Какой средой осуществляется оперативная промывка?

- а) дистиллированная вода;
- б) антифриз;
- в) моющий раствор;
- г) концентрат.

16. Какой средой осуществляется автономная промывка?

- а) дистиллированная вода;
- б) антифриз;
- в) моющий раствор;
- г) концентрат.

17. При какой температуре окружающей среды запрещается проводить оперативную промывку?

- а) плюс 20°;
- б) плюс 8°С;
- в) 0°С;
- г) минус 5°С.

18. При какой температуре окружающей среды запрещается проводить автономную промывку?

- а) плюс 5°;
- б) 0°С;
- в) минус 10°С;
- г) минус 20°С.

Тема 3.2 Виды документации, ее структура и состав

1. Какой документ содержит перечень поставляемой с изделием документации?

- а) комплектовочная ведомость;
- б) упаковочный лист;
- в) ведомость эксплуатационных документов;
- г) монтажный чертеж.

2. Какой документ содержит сведения о комплектности изделия?

- а) руководство по эксплуатации;
- б) паспорт и формуляр;
- в) паспорт;
- г) формуляр.

3. Что означает КМЧ?

- а) комплект материалов чистовых;
- б) корпус механической части;
- в) комплект материальной части;
- г) кассовый материальный чек.

4. Какой документ содержит сведения о порядке проведения технического обслуживания оборудования?

- а) руководство по эксплуатации;
- б) инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия;
- в) формуляр;
- г) программа испытаний.

5. Какой документ содержит формы актов, протоколов, оформляемых при проведении наладки и испытаний агрегатных систем из состава комплекта материальной части?

- а) паспорт изделия;
- б) агрегат газоперекачивающий гпа-32-10. комплект материальной части. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия;
- в) газовая принципиальная схема тракта газоздушного;
- г) компрессор ЦБК 425-3,6/69-32С Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия.

Тема 3.3 Основные этапы работ и меры безопасности производства работ

1. Чем определена необходимость установки блоков ГТУ и РВУ на временные опоры в транспортной упаковке?
 - а) конструкцией грузоподъемного приспособления;
 - б) требованием защиты блоков от загрязнения в процессе производства монтажа;
 - в) требованием обеспечения температуры окружающей среды не ниже +5° С;
 - г) особым порядком установки опорных конструкций.

2. На каком этапе выполняются работы по окончательной центровке блоков ГТУ-ЦБК?
 - а) после проведения гидравлических испытаний технологического трубопровода;
 - б) перед подсоединением технологического трубопровода;
 - в) перед передачей ГПА в пусконаладку;
 - г) после установки блоков ГТУ и ЦБК на фундамент.

3. Какое условие является обязательным для начала работ по прокачке маслосистемы?
 - а) завершение основных строительных работ, готовность «чистых полов»;
 - б) окончательная строительная готовность;
 - в) завершение гидроиспытаний технологического трубопровода;
 - г) а и в.

4. Назначение комплектов монтажных ЗИП?
 - а) восполнение расходных изделий, вышедших из строя в процессе монтажа, транспортировки и хранения;
 - б) замена основных комплектующих изделий, вышедших из строя в процессе проведения испытаний.
 - в) замена изделий, утраченных при хранении;
 - г) а и в.

5. На каком этапе фиксируются замечания к оборудованию по результатам внешнего осмотра с оформлением претензии в адрес поставщика?
 - а) при подготовке к испытаниям;
 - б) перед передачей оборудования из монтажа в пусконаладку;
 - в) в процессе приемки оборудования, после вскрытия упаковочных мест;
 - г) при получении оборудования в монтаж с мест временного хранения на монтажной площадке.

6. Требования каких документов являются обязательными для исполнения в процессе монтажа?
 - а) инструкций, входящих в объем эксплуатационных документов на монтируемое оборудование;
 - б) федеральных нормативных документов в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
 - в) внутренних инструкций и нормативных актов заказчика, действующих на объекте;
 - г) а, б, в.

7. Кто несет ответственность за обеспечение соблюдения требований техники безопасности и пожарной безопасности при монтаже и пусконаладочных работах?
 - а) заказчик;
 - б) подрядные монтажные и пусконаладочные организации;
 - в) а и б;
 - г) проектная организация.

Тема 3.4 Теория центровки роторов

1. Укажите сопрягаемые блоки, возможность исправления взаимной центровки которых определяются состоянием оборудования, не входящего в объем поставки ГПА?
 - а) РВУ - ГТУ;
 - б) ГТУ - ЦБК;
 - в) на центровку блоков, входящих в состав ГПА внешнее комплектующее оборудование не влияет;
 - г) а и б.

2. На каких этапах выполняется центровка (контролируется состояние)?
 - а) в процессе монтажа ГПА;
 - б) во время испытаний агрегата;
 - в) при проведении технического обслуживания и ремонта;
 - г) а и в.

3. На каком этапе выполняются работы по окончательной центровке блоков ГТУ-ЦБК?
 - а) после проведения гидравлических испытаний технологического трубопровода;
 - б) перед подсоединением технологического трубопровода;
 - в) перед передачей ГПА в пусконаладку;
 - г) после установки блоков ГТУ и ЦБК на фундамент.

4. На какие параметры работы ГПА влияет нарушение центровки?
 - а) неравномерность температурного поля силовой турбины ГТУ;
 - б) настройка антипомпажной защиты ЦБК;
 - в) степень сжатия ЦБК;
 - г) вибрация подшипников сопрягаемых валов.

5. Какой погодный фактор может оказать негативное воздействие на результат работы по центровке ГТУ-ЦБК?
 - а) низкая температура;
 - б) ясная солнечная погода;
 - в) значительное изменение температуры окружающей среды во время работы;
 - г) б и в.

6. Каким способом можно выполнить проверку состояния центровки без удаления соединительной муфты?
 - а) использованием лазерного приспособления;
 - б) использованием приспособления с индикаторами часового типа.
 - в) без удаления муфты работу выполнить невозможно;
 - г) а и б.

7. Надежность работы какого оборудования из состава ГПА, помимо основных блоков (ГТУ, ЦБК, РВУ), зависит от центровки составляющих блоков?
 - а) все динамическое оборудование, состоящее из приводного двигателя и исполнительного механизма (вентиляторы, насосы, вспомогательные компрессоры);
 - б) редукторы;
 - в) запорно-регулирующая арматура;
 - г) трубопроводные системы.

8. Укажите основные причины изменения центровки в процессе длительной эксплуатации ГПА?

- а) подвижки (проседание) фундамента;
- б) подвижки технологических трубопроводов, включая опоры;
- в) износ проточной части ЦБК;
- г) а и б.

9. Конструктивное решение, позволяющее снизить негативное влияние расцентровки между ГТУ и ЦБК на работу ГПА?

- а) применение СГУ;
- б) повышение несущей способности подшипников;
- в) улучшение смазки подшипниковых узлов;
- г) применение «гибких» соединительных муфт.

Тема 3.5 Применяемые инструменты и приспособления

1. Какой документ должен содержать указание на необходимость использования специального инструмента и приспособлений при обслуживании (монтаже/ ремонте) ГПА?

- а) формуляр;
- б) инструкция по монтажу;
- в) руководство по эксплуатации;
- г) задание на фундамент ГПА.

2. Каким документом в обязательном порядке снабжаются грузоподъемные приспособления?

- а) комплектовочная ведомость;
- б) формуляр;
- в) программа испытаний;
- г) паспорт.

3. Какая оснастка позволяет контролировать взаимное положение блоков ГТУ, ЦБК, РВУ?

- а) специальные грузоподъемные приспособления;
- б) комплект приспособлений для проведения гидравлических испытаний технологического трубопровода;
- в) приспособления для центровки ЦБК-ГТУ, РВУ-ГТУ;
- г) приспособление для установки и снятия узлов СГУ.

4. Какое специальное оборудование обеспечивает выполнение визуального контроля состояния проточного тракта ГТУ без выполнения разборки?

- а) портативный виброметр;
- б) бороскоп;
- в) газоанализатор переносной;
- г) оборудование для калибровки датчиков КИП.

5. Чем обеспечивается безопасная транспортировка блоков ЦБК и ГТУ?

- а) установкой устройств фиксации роторов ЦБК и ГТУ, установкой транспортных штифтов для ГТУ;
- б) использованием специальных грузоподъемных приспособлений;
- в) использованием транспортных контейнеров с обеспечением постоянного электрообогрева внутреннего объема;
- г) а, б, в.

6. Назначение приспособления для выкатки сменной проточной части ЦБК?
- а) извлечение сменной проточной части (СПЧ) из корпуса компрессора и транспортировка за пределы ангарного укрытия для последующей отправки модуля СПЧ на специализированное ремонтное предприятие;
 - б) извлечение СПЧ из корпуса компрессора для выполнения технического обслуживания и ремонта (ТОиР) в условиях ангарного укрытия.
 - в) проведения инспекции подшипниковых узлов ЦБК;
 - г) замены модулей СГУ.
7. Основной стандартный измерительный инструмент, применяемый при монтаже и ТоиР ГПА, позволяющий выполнять точный контроль положения (перемещения) блоков, узлов, деталей.
- а) рулетка 30 м.;
 - б) уровень рамный;
 - в) индикатор часового типа, штатив (стойка магнитная);
 - г) линейка слесарная.
8. Каким документом определяется порядок эксплуатации грузоподъемной оснастки и приспособлений?
- а) паспорт на съемное грузоподъемное приспособление;
 - б) ТУ на поставляемое оборудование;
 - в) ГОСТ 33715-2015 Межгосударственный стандарт. Краны грузоподъемные. Съемные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация.
 - г) а и в.
9. Количество и состав поставляемых комплектов инструмента и приспособлений?
- а) по одному комплекту на ГПА. Специальный инструмент и приспособления;
 - б) определяется контрактом на поставку (ТУ, ТЗ).
 - в) по одному комплекту на объект. Специальный инструмент и приспособления;
 - г) по одному комплекту на объект. Стандартный и специальный инструмент, приспособления и оборудование.
10. Основной стандартный измерительный инструмент, применяемый при монтаже и техническом обслуживании и ремонте ГПА, позволяющий выполнять точный контроль положения (перемещения) блоков, узлов, деталей.
- а) рулетка 30 м.;
 - б) уровень рамный;
 - в) индикатор часового типа, штатив (стойка магнитная);
 - г) линейка слесарная.
11. С помощью каких инструментов проводится проверка величины биения поверхностей ротора насоса (компрессора)?
- а) две призмы, индикаторная стойка, индикатор часового типа;
 - б) две призмы, индикаторная стойка, нутромер;
 - в) две призмы, штангенциркуль;
 - г) две призмы, индикаторная стойка, штангенциркуль.

Примерное задание для итоговой аттестации

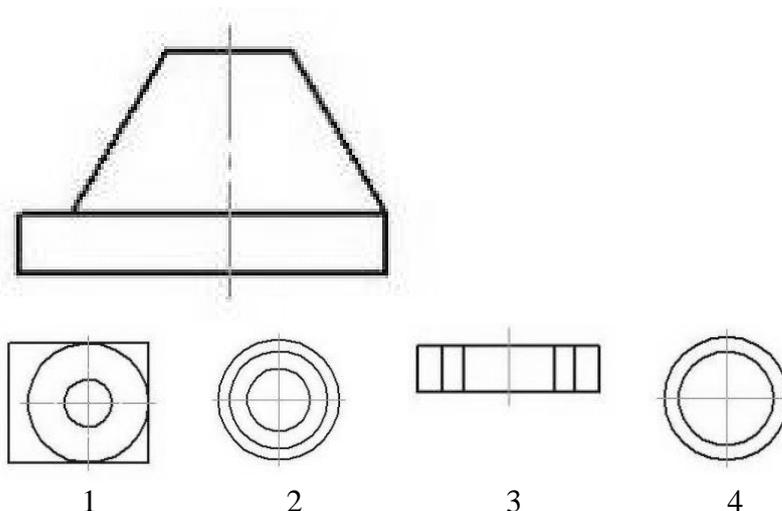
Проверка результатов освоения программы осуществляется в виде тестирования. Тестовое задание состоит из 20 вопросов.

Место выполнения: аудитория 212.

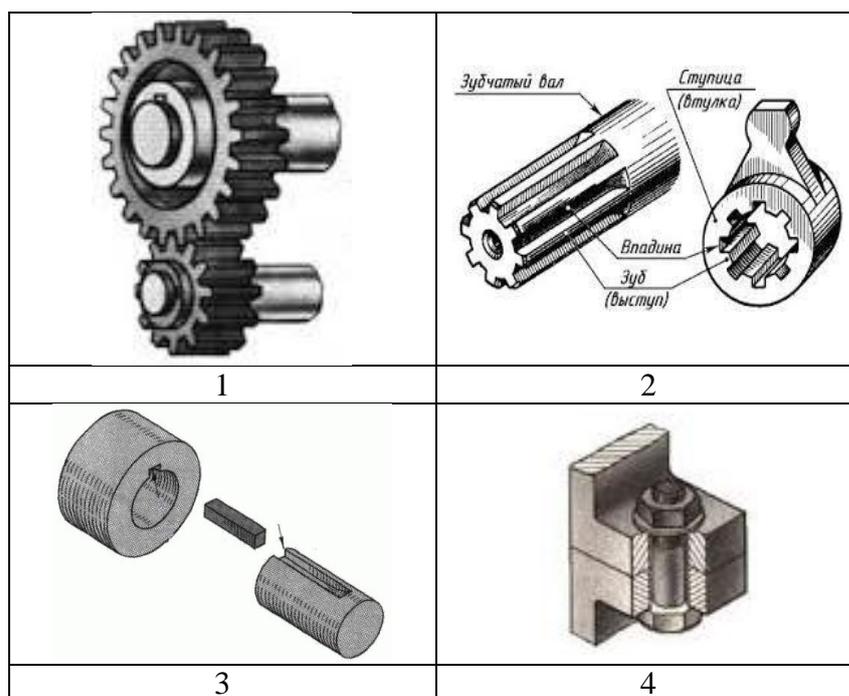
Время выполнения 60 минут.

1. Вид сверху детали изображен верно на рисунке ...

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



2. Определите соответствие между изображениями и наименованиями соединений.



- а) резьбовое;
- б) зубчатое;

- в) шлицевое;
- г) шпоночное;
- д) штифтовое.

3. Чугун – сплав железа с углеродом, содержащий ...

- а) менее 0,8% углерода;
- б) более 2,14% углерода;
- в) более 6,67% углерода.

4. Способность материала сопротивляться поверхностному разрушению называется ... действием внешнего трения.

- а) износостойкость;
- б) твердость;
- в) пластичность;
- г) прочность;
- д) упругость.

5. Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют ...

- а) сборочными;
- б) сопрягаемыми;
- в) свободными.

6. В соответствии с действующим законодательством безопасность труда обязан обеспечить...

- а) трудовой кодекс;
- б) работодатель организации;
- в) работник организации.

7. Назовите все виды инструктажей по охране труда.

- а) вводный, внеклассный, целевой, повторный;
- б) вводный, первичный, повторный, целевой, внеплановый;
- в) вводный, первичный, внеплановый, внешкольный, повторный.

8. При возникновении ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям работник должен:

- а) быстро покинуть рабочее место;
- б) поднять тревогу;
- в) остановить работу и сообщить о возникшей ситуации руководителю.

9. Оборудование какой системы расположено в отдельном блоке, вынесенном за пределы ангарного укрытия?

- а) система топливного газа;
- б) система суфлирования;
- в) система приточной вентиляции;
- г) КСАУ.

10. Какие параметры отслеживает система контроля параметров газовой магистрали?

- а) температура технологического газа;
- б) давление топливного газа;
- в) перепад давления технологического газа;
- г) а и в.

11. Газоперекачивающий агрегат (ГПА) – установка, включающая в себя ...
- а) газовый компрессор (нагнетатель);
 - б) привод (газотурбинный, электрический, поршневой или другого типа);
 - в) вспомогательное оборудование, необходимое для функционирования основного оборудования;
 - г) все вышеперечисленное.
12. Основное преимущество транспортных газотурбинных приводов?
- а) более высокая единичная мощность;
 - б) более высокий к.п.д.;
 - в) более высокие ресурсные показатели;
 - г) относительно небольшие размеры и масса.
13. Какие лопатки турбины высокого давления (ТВД) ГТУ MS5002E являются охлаждаемыми?
- а) только сопловые;
 - б) сопловые и рабочие;
 - в) только рабочие;
 - г) лопатки ТВД не охлаждаются.
14. Вращающаяся часть двигателей и рабочих машин, на которой расположены органы, получающие энергию от рабочего тела – это ...
- а) подшипник;
 - б) статор;
 - в) ротор;
 - г) рама.
15. Уровень максимального количества масла в раме при заполненной маслосистеме.
- а) уровень "А";
 - б) уровень "В";
 - в) уровень "С";
 - г) уровень "D".
16. Какой из перечисленных параметров не является параметром центробежных компрессоров?
- а) производительность;
 - б) располагаемая мощность;
 - в) степень сжатия;
 - г) политропный КПД.
17. Указать тип стартера турбины, используемый в ГПА-32 «Ладога», поставленных в ПАО «Газпром»?
- а) гидропривод;
 - б) электропривод;
 - в) дизельный двигатель.
18. Какой документ содержит перечень поставляемой с изделием документации?
- а) комплектовочная ведомость;
 - б) упаковочный лист;

- в) ведомость эксплуатационных документов;
- г) монтажный чертеж.

19. Чем определена необходимость установки блоков ГТУ и РВУ на временные опоры в транспортной упаковке?

- а) конструкцией грузоподъемного приспособления;
- б) требованием защиты блоков от загрязнения в процессе производства монтажа;
- в) требованием обеспечения температуры окружающей среды не ниже $+5^{\circ}\text{C}$;
- г) особым порядком установки опорных конструкций.

20. На каких этапах выполняется центровка (контролируется состояние)?

- а) в процессе монтажа ГПА;
- б) во время испытаний агрегата;
- в) при проведении технического обслуживания и ремонта;
- г) а и в.