

**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»**  
**ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САРАТОВ»**  
**УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Главный инженер – первый  
заместитель генерального директора  
ООО «Газпром трансгаз Саратов»**



**А.Ю. Годлевский**

« 19 » 06 2020 г.

**КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**  
**для профессиональной подготовки**

Профессия – **машинист технологических компрессоров**  
Квалификация – **4-й разряд**  
Код профессии – **14257**

**Саратов**



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда и включает в себя:

- перечень компетенций, формируемых при переподготовке рабочих по профессии;
- сборник учебных, тематических планов и программ по профессии;
- квалификационную характеристику по профессии;
- перечень работ для определения уровня квалификации;
- перечень экзаменационных билетов для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих;
- перечень тестовых дидактических материалов для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих.

Комплект учебно-программной документации рекомендован к использованию в учебном процессе решением Педагогического совета Учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Саратов».



**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ  
ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ  
по профессии «Машинист технологических компрессоров»**

Рабочий, освоивший программу профессиональной подготовки по профессии, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

**ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК 2.** Планировать и организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения и сроков, определенных руководителем.

**ОК 3.** Обеспечивать качество выполнения работ и соответствие результата принятым стандартам, нести ответственность за результат своей работы.

**ОК 4.** Определять при помощи более квалифицированного специалиста, где и как искать недостающую информацию для эффективного выполнения профессиональных задач.

**ОК 5.** Уметь адаптироваться к изменяющимся условиям: знать к кому обратиться за консультацией в связи с внедряемыми изменениями.

**ОК 6.** Работать в команде, устанавливать конструктивные рабочие отношения с другими работниками для достижения общих целей.

**ОК 7.** Иметь общее представление о целях и задачах своего подразделения в соответствии с общими целями ПАО «Газпром».

**ОК 8.** Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности.

**ОК 9.** Соблюдать требования защиты информации в соответствии с требованиями ПАО «Газпром».

**ОК 10.** Соблюдать кодекс корпоративной этики.

Рабочий, освоивший программу профессиональной подготовки по профессии, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

**Для 4-го разряда**

**4.1. Обслуживание отдельных видов газотранспортного оборудования (отдельных технологических компрессоров, их приводов, газоперекачивающих агрегатов (ГПА), аппаратов, узлов газовых коммуникаций):**

**ПК 4.1.1.** Проверять техническое состояние и режим работы газотранспортного оборудования.

**ПК 4.1.2.** Выполнять работы по обеспечению заданного режима газотранспортного оборудования.

**ПК 4.1.3.** Выполнять вспомогательные работы при техническом обслуживании и ремонте отдельных видов газотранспортного оборудования.

**ПК 4.1.4.** Соблюдать требования безопасности при эксплуатации и обслуживании отдельных видов газотранспортного оборудования.

**СБОРНИК УЧЕБНЫХ, ТЕМАТИЧЕСКИХ ПЛАНОВ И ПРОГРАММ**  
**для профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий сборник предназначен для профессиональной подготовки по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда и включает в себя:

- квалификационную характеристику по профессии;
- учебный план;
- тематические планы и программы теоретического обучения и практики;
- перечень работ для определения уровня квалификации по профессии;
- перечень экзаменационных билетов для проверки знаний по профессии;
- перечень тестовых дидактических материалов для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих.

Квалификационная характеристика составлена на основании требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 г. № 1063н).

Комплект учебно-программной документации для профессиональной подготовки по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда разработан на основании типовых учебно-методических материалов «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», разработанных на основании требований профессионального стандарта профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 г. № 1063н), а так же Перечня профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (утвержденных Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» 25.01.2013 г).

Учебным планом предусматривается теоретическое обучение и практика. Учебный план и программы являются документами, обязательными для выполнения каждой учебной группой.

Содержание и объем учебного материала в программах приведены с таким расчетом, чтобы к концу обучения обучающиеся (при полном усвоении ими изучаемого материала) прочно овладели знаниями и производственными навыками, необходимыми для выполнения работ по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда.

Теоретическое обучение проводится с группами постоянного состава курсовым методом с отрывом от производства. Теоретическое обучение должно предшествовать практике или проходить параллельно с выполнением соответствующих операций или видов работ в практике.

Практика проводится на производстве.

Программой практики предусматривается изучение основных операций и видов работ, которые должны уметь выполнять рабочие соответствующего разряда. Особое внимание должно уделяться вопросам изучения и выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, в том числе и при проведении конкретных видов работ.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные соответствующими квалификационными характеристиками, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Практика завершается выполнением обучающимися квалификационной (пробной) работы. В качестве квалификационных (пробных) работ должны выбираться характерные для данной профессии и организации работы, соответствующие уровню квалификации.

Обучение завершается итоговой аттестацией (квалификационным экзаменом).

По мере обновления технической и технологической базы производства, принятия новых нормативных и регламентирующих документов в учебные материалы должны быть своевременно внесены соответствующие коррективы. В учебные материалы могут также вноситься изменения и дополнения, обусловленные спецификой функционирования и потребностями производства.

Изменения и дополнения в учебные материалы могут быть внесены только после их рассмотрения и утверждения Педагогическим советом Учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Саратов».

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - машинист технологических компрессоров

Квалификация - 4-й разряд

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда

**должен иметь практический опыт:**

- обхода по установленным маршрутам и проверки режима работы ГПА, вспомогательного оборудования;
- контроля параметров работы газотранспортного оборудования КЦ, в том числе по показаниям средств централизованного контроля и сигнализации;
- отбора пробы масла из маслобаков ГПА на химический анализ;
- проверки работы теплообменников-испарителей, экономайзеров, линейных ресиверов, отделителей инерттов;
- проверки работы системы дренажа конденсата из пылеуловителей, в емкость высокого давления, емкость низкого давления и на газофакельных установках;
- проверки работы газофакельных установок для сжигания конденсата;
- осмотра сооружений и оборудования склада хладагента (емкости хранения хладагента, рукавов разгрузки, фильтров, средств перекачки в здании насосно-компрессорного отделения: компрессора разгрузки, насосов перекачки, вакуумного насоса);
- проверки работы маслосистем КЦ (емкости склада масел, емкости аварийного слива масла, цеховые установки очистки масла пурификационно-сепарационная машина, накопительные (мерные) емкости, маслопроводы с ТПА и насосы);
- проверки работы котлов-утилизаторов на ГПА;
- проверки работы ТПА на технологической обвязке ГПА, узле подключения КЦ;
- контроля загазованности в отсеках ГПА с применением переносных измерительных приборов;
- осмотра щитов с приборами контроля агрегатного уровня;

- проверки наличия и исправности (работоспособности) инструментов, приборов, первичных средств пожаротушения;
- выявления отклонений в работе газотранспортного оборудования;
- выполнения операций по регулированию технологического режима работы ГПА под руководством работника более высокого уровня квалификации;
- выполнения оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации ГПА в соответствии с требованиями НТД;
- выполнения пуска и останова ГПА;
- настройки регуляторов давления и перепада давления в системе маслосмазки и уплотнения ГПА;
- регулировки температуры газа, хладагента на выходе из АВО включением/отключением вентиляторов;
- обнаружения отклонений в технологическом режиме работы ГПА;
- устранения нарушений технологического режима работы ГПА;
- удаления (слива) масла из маслобака ГПА;
- установки, снятия ограждения рабочей зоны для проведения ремонта;
- восстановления нарушенной маркировки газотранспортного оборудования согласно технологическим схемам;
- снятия, установки заглушек отборных штуцеров, газоходов и воздухопроводов;
- проверки наличия и исправности (работоспособности) инструментов, приборов, первичных средств пожаротушения;
- проверки работы котлов-утилизаторов на ГПА;
- проверки работы ТПА на технологической обвязке ГПА, узле подключения КЦ;
- проверки работы системы очистки газа и отвода конденсата (пылеуловители, технологические трубопроводы с ТПА, емкости для сбора конденсата);
- проверки работы АВО газа, хладагента, масла;
- проверки работы систем вентиляции (вентиляторы, распределительные воздухопроводы, обратные защитные клапаны, дефлекторы);
- приема-сдачи смены с ознакомлением с текущим состоянием (резерв, ремонт, реконструкция, испытание), режимами работы основного и вспомогательного оборудования КЦ, суточными ведомостями работы ГПА,

наличием нарядов-допусков на проведение ремонтных работ, записями в оперативном журнале, журнале распоряжений;

- ведения оперативной, технической документации по техническому состоянию газотранспортного оборудования;

- информирования работника более высокого уровня квалификации о выявленных отклонениях в работе газотранспортного оборудования;

- проверки исправности (работоспособности) системы пожаротушения (пенного пожаротушения – емкости с водой и пенообразователем, насосы, смесители-инжекторы, системы пожарных трубопроводов с ТПА, пеногенераторы; порошкового и углекислотного пожаротушения – баллоны с огнетушащим веществом, трубопроводы с ТПА, форсунки и распылители; водяного пожаротушения – пожарные рукава со стволами);

- проверки работы системы топливного, пускового и импульсного газа (регуляторы давления газа, блок очистки, блок осушки, подогреватели газа, трубопроводы с трубопроводной и предохранительной арматурой, ресиверы);

- подготовки оборудования и межцеховых коммуникаций к проведению огневых и газоопасных работ;

- регулировка теплосъема АВО масла с помощью жалюзи;

- ведения оперативной документации по режиму работы газотранспортного оборудования;

- выполнения оперативных переключений электроустановок напряжением до 1000 В (в цехе с электроприводными ГПА);

- выполнения действий при возникновении аварийных ситуаций в соответствии с планом ликвидации аварий;

- обеспечения наличия средств пожаротушения, необходимых при проведении ремонта;

- отключения оборудования для проведения регламентных ремонтных работ;

- установки предупредительных знаков в зоне проведения ремонта;

- уборки подтеков масла;

- установки, снятие импульсных трубок для монтажа измерительных приборов;

- проверки работы оборудования на контрольных режимах работы после проведения ремонта;

- устранения неисправностей в работе газотранспортного оборудования;

- поддержания технического состояния закрепленных производственных объектов и территории в соответствии с требованиями НТД.

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда **должен уметь:**

- обслуживать основные элементы технологической обвязки узлов подключения, агрегатных систем маслоснабжения, охлаждения масла, воды, антифриза, маслоочистительных машин, фильтропрессов, воздушных компрессоров на компрессорных станциях (цехах) магистральных газопроводов, нефтегазодобывающих промыслов, в том числе с использованием газлифта и сайклинг-процесса, станций подземного хранения газа, оборудованных компрессорами с газотурбинным, газомоторным и электрическим приводами, предназначенными для компримирования природных и нефтяных газов;

- запускать и останавливать газоперекачивающие агрегаты под руководством машиниста более высокой квалификации;

- выполнять несложные регулировочные работы на газоперекачивающем технологическом оборудовании и общестанционном оборудовании;

- участвовать в ремонте компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов;

- обнаруживать утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов;

- регистрировать показания приборов;

- пользоваться электрооборудованием;

- вести оперативные переговоры с вышестоящим дежурным персоналом;

- выполнять технологические операции по пуску и останову ГПА;

- выполнять переключения на обслуживаемом оборудовании в связи с пуском и остановом ГПА;

- выполнять эскизы несложных деталей, технологических схем и аппаратов;

- подготавливать временное рабочее место и оборудование для проведения ремонта;

- поддерживать в исправном состоянии маркировку оборудования;
- проверять наличие заземления, зануления;
- определять свойства материалов, применяемых в процессе работы, и классифицировать их по составу, назначению и способу приготовления;
- подбирать основные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- осуществлять испытание оборудования после ремонта;
- выявлять неисправности в работе оборудования;
- заполнять оперативные журналы;
- осуществлять испытание оборудования после ремонта;
- контролировать работу обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух;
- выявлять отклонения от нормального режима работы оборудования;
- отбирать пробу масла на химический анализ;
- принимать меры к устранению отклонений от нормального режима работы оборудования;
- осуществлять прием-сдачу смены;
- заполнять эксплуатационные журналы;
- оценивать показания приборов на соответствие нормативным параметрам технологического процесса;
- выполнять регулировочные работы на вспомогательном оборудовании;
- выполнять технологические операции по аварийному останову обслуживаемого оборудования;
- читать рабочие и сборочные чертежи.

**Машинист технологических компрессоров 4-го разряда дополнительно должен уметь:**

- владеть слесарным делом;
- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы.

**Машинист технологических компрессоров 4-го разряда должен знать:**

- основы термодинамики;
- основы механики;
- основы гидравлики и газовой динамики;
- основы электромеханики;
- основы черчения;
- основы материаловедения;
- основные приемы слесарных работ;
- состав и физико-химические свойства природного газа;
- термины, определения, обозначения технических параметров работы газотранспортного оборудования;
- устройство, назначение и принцип работы газотранспортного оборудования КЦ;
- маршруты обходов оборудования;
- технологические схемы ГПА и общецеховых систем;
- правила эксплуатации магистральных газопроводов;
- признаки негерметичности трубопроводов и ТПА;
- способы обнаружения и устранения утечек газа;
- правила эксплуатации и технические характеристики приборов, предназначенных для определения концентрации метана и тяжелых углеводородов;
- основные правила технической эксплуатации и ухода за газотранспортным оборудованием, инструментом, приборами, средствами пожаротушения;
- правила и способы отбора проб масла для химического анализа;
- нормальные параметры и допустимые отклонения в работе оборудования;
- назначение, порядок оформления оперативной документации и назначение, порядок применения технической документации;
- режимы работы газотранспортного оборудования;
- устройство, правила эксплуатации и назначение систем ГПА;

- алгоритмы пуска и останова ГПА;
- допустимые параметры работы ГПА, защиты и сигнализации;
- план ликвидации аварий;
- основные средства и приемы предупреждения аварийных ситуаций, способы тушения пожаров;
- оперативную документацию по режиму работы ГПА;
- схемы расположения трубопроводов КЦ и технологических коммуникаций;
- причины возникновения и способы устранения отказов в работе оборудования;
- виды ремонтов и последовательность работ по выводу основного и вспомогательного оборудования в ремонт и приему его из ремонта;
- правила подготовки к ремонту оборудования, установок;
- технические условия и технология проведения всех видов ТОиР компрессоров, их приводов, ТПА и аппаратуры;
- причины возникновения и способы устранения гидратообразования;
- правила производства огневых и газоопасных работ;
- требования к организации временного рабочего места для проведения ремонта;
- требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда **дополнительно должен знать:**

- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;

- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**

**Код профессии 14257**

**Срок обучения – 4 месяца**

№ п/п	Наименование разделов, предметов	Кол-во часов
<i>I. Теоретическое обучение</i>		
1	Материаловедение	10
2	Электротехника с основами электронной техники	18
3	Основы гидравлики и газовой динамики	16
4	Техническая механика	18
5	Черчение	18
6	Слесарное дело	16
7	Основы работы на ПК с АОС и тренажерами-имитаторами	6
8	Охрана труда и промышленная безопасность	26
9	Основы экологии и охрана окружающей среды	14
10	Специальная технология	86
	<b><i>Итого:</i></b>	<b>228</b>
<i>II. Практика (производственное обучение)</i>		
11	Учебная практика	40
12	Производственная практика (обучение на производстве)	360
13	в т.ч. Охрана труда и промышленная безопасность	20
	<b><i>Итого:</i></b>	<b>420</b>
14	<i>Консультации</i>	4
	<i>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен):</i>	
15	<i>Экзамен</i>	4
16	<i>Квалификационная (пробная) работа</i>	8
	<b><i>Всего:</i></b>	<b>664</b>



## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Материаловедение»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	1
2	Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов	2
3	Железоуглеродистые сплавы	2
4	Цветные металлы и сплавы	2
5	Твердые сплавы и минералокерамические материалы	1
6	Неметаллические материалы	2
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>

### ПРОГРАММА

#### *Тема 1. Введение*

Краткое содержание предмета «Материаловедение» и его задачи.

Основные этапы истории развития материаловедения. Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования материалов, применяемых при ремонте и обслуживании машин и механизмов. Перспективы развития материаловедения.

#### *Тема 2. Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов*

Строение и свойства металлов.

Классификация металлов и сплавов.

Основные виды кристаллических решеток чистых металлов, явление полиморфизма. Зависимость свойств металлов от величины зерен, их формы и расположения.

Понятие о сплавах: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого типа сплава.

Основные свойства металлических материалов.

Методы испытания металлических материалов.

Виды испытаний металлических материалов.

Метод Роквелла. Устройство пресса Роквелла. Порядок проведения испытания и определение твердости. Обозначение твердости.

Защита металлов от коррозии.

Виды и способы защиты от коррозии.

### **Тема 3. Железоуглеродистые сплавы**

Чугуны.

Серый чугун. Структура и свойства серого чугуна. Влияние количества углерода и легирующих элементов на свойства серого чугуна. Марки серых чугунов, обозначение, области применения серых чугунов.

Стали.

Классификация стали. Маркировка стали. Качество стали. Определение легированной стали. Легирующие элементы: хром, никель, вольфрам, титан, марганец и т.д., их распределение в стали и влияние на структуру.

### **Тема 4. Цветные металлы и сплавы**

Классификация и использование цветных металлов и сплавов.

Сплавы алюминия. Алюминиевые литейные сплавы – силумины; состав, назначение, свойства, область применения. Марки и обозначение по ГОСТу.

Алюминиевые сплавы, обрабатываемые давлением.

Дюралюминий. Свойства, область применения. Марки и обозначение по ГОСТу. Термическая обработка.

### **Тема 5. Твердые сплавы и минералокерамические материалы**

Классификация твердых сплавов и минералокерамических материалов.

Металлокерамические твердые сплавы. Общие сведения о технологии их получения.

Виды металлокерамических твердых сплавов: вольфрамовые, титано-вольфрамовые, титанотанталовольфрамовые; их структуры и область применения. Марки и состав металлокерамических твердых сплавов.

### **Тема 6. Неметаллические материалы**

Классификация неметаллических материалов.

Пластмассы. Классификация, структура, свойства и применение пластмасс (применительно к профессии).

Композиционные материалы. Понятие, классификация, свойства и применение.

Смазочные материалы и специальные жидкости. Классификация, свойства, марки и применение.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Электротехника с основами электронной техники»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Электрические цепи	4
3	Электротехнические устройства	4
4	Основы электронной техники	4
5	Электроизмерительные приборы и электрические измерения	4
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>

### ПРОГРАММА

#### *Тема 1. Введение*

Краткая характеристика и содержание программы изучения предмета «Электротехника с основами электронной техники», его связь с другими изучаемыми предметами, значение для подготовки высококвалифицированных рабочих.

Электроэнергетические системы. Электрические сети и подстанции.

Распределение электрической энергии между потребителями. Комплектные распределительные устройства. Типы потребителей, организация учета и контроля потребления электроэнергии.

Параллельное включение источников и потребителей электрической энергии.

#### *Тема 2. Электрические цепи*

Электрические цепи постоянного тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения. Понятие об электрических цепях постоянного тока с нелинейными элементами. Типы нелинейных элементов, их вольтамперные характеристики и графическое изображение.

Определение сопротивления и проводимости проводников.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Катушка индуктивности без сердечника и с магнитным сердечником, закон полного тока. Индуктивность катушки, магнитные свойства материалов. Расчет индуктивности в магнитной цепи. Самоиндукция. Основные расчетные уравнения для магнитной цепи (участка, узла, контура). Понятие о расчете неразветвленной однородной и неоднородной магнитных цепей. Электромагнитная индукция. Использование этого явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Электрические цепи переменного тока. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Принцип построения многофазных систем. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи, их векторные диаграммы. Расчет симметричных трехфазных систем.

Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Мощность в цепях переменного тока - активная, реактивная, полная. Единицы измерения. График мгновенных значений напряжения, тока и мощности. Коэффициент мощности.

Понятие о расчете сложных (с несколькими источниками питания) цепей переменного тока.

### *Тема 3. Электротехнические устройства*

Электротехнические устройства и их эксплуатация.

Электрическая изоляция в электротехнических устройствах. Электроизоляционные материалы, их классификация и применение. Электрическая прочность изоляционного материала.

Трансформаторы. Виды и назначение трансформаторов. Понятие о режимах работы трансформатора (под нагрузкой и при холостом ходе). Трехфазный трансформатор, его устройство и схемы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов.

Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Внешние характеристики трансформатора. Регулирование напряжения трансформатора.

Электрические машины. Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Мощность, частота вращения,

КПД. Вращающий момент и механическая характеристика асинхронных двигателей.

Пуск в ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей.

Электрическая аппаратура управления и защиты. Аппаратура ручного и автоматического управления. Кнопочные, магнитные пускатели, предохранители, автоматические выключатели.

Аппаратура управления для пуска, останова, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей.

Виды и назначение электрических реле (электромагнитные, поляризованные, времени, тепловые). Контакты реле. Средства дуго - и искрогашения.

Общие сведения об элементах контакторного управления и защиты. Электромагнитные контакторы. Магнитные пускатели.

Классификация исполнительных элементов и их общие характеристики. Электромагниты.

#### *Тема 4. Основы электронной техники*

Назначение и применение полупроводниковых приборов и электронных устройств, их классификация.

Электронные усилители на транзисторах. Основные определения. Биполярные транзисторные каскады: с общим эмиттером, с общей базой, с общим коллектором. Униполярные транзисторные каскады: с общим стоком, с общим затвором, с общим истоком. Обратная связь в усилителях. Основные характеристики усилителей постоянного тока, усилители мощности.

Операционные усилители. Основные определения и параметры. Схемы включения операционных усилителей: инвертирующий, неинвертирующий, повторитель, компаратор, сумматор, стабилизатор напряжения.

Микросхемы. Общая характеристика и условные обозначения микроэлектронных приборов.

Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы.

Оптоэлектронные приборы. Назначение оптоэлектронных приборов (фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов, фототиристор, светодиодов), их основные характеристики, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение, схемы включения.

Оптопары. Основные характеристики, области использования.

Элементы цифровой техники. Двоичная система исчисления. Основные операции между логическими переменными: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия. Представление логических переменных в цифровой схемотехнике.

Логические элементы. Основные логические элементы цифровых устройств («И», «ИЛИ», «НЕ»), их назначение, типы, устройство, электрические схемы. Условные обозначения элементов цифровой логики.

Логические элементы интегральных микросхем (транзисторно-транзисторная логика, логические элементы на КМОП-транзисторах).

Основные устройства цифровой техники. Мультиплексоры, триггеры, регистры, примеры их использования, обозначения интегральных микросхем. Принцип действия RS-триггера.

Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора. Назначение каждого узла, выполняемые функции.

Генераторы электрических колебаний. Общая характеристика генераторов. Генераторы специальной формы. Задающие генераторы. Кварцевая стабилизация частоты задающих генераторов.

### *Тема 5. Электроизмерительные приборы и электрические измерения*

Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора.

Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах. Расширение пределов измерения.

Область применения электроизмерительных приборов магнитоэлектрической, выпрямительной, электромагнитной и электродинамической систем.

Измерение параметров электрической цепи (сопротивления, индуктивности и емкости). Электрические измерения в цепях постоянного тока. Электрические измерения в цепях однофазного переменного тока и в трехфазных цепях.

Измерение параметров электрической цепи с помощью мостовых схем.

Измерительные мосты.

Логометры, их применение в качестве омметров и мегомметров.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
предмета «Основы гидравлики и газовой динамики»

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Гидростатика	4
2	Основы гидродинамики	4
3	Движение жидкости	4
4	Основы газовой динамики	4
	<i>Итого:</i>	16

**ПРОГРАММА**

*Тема 1. Гидростатика*

Основные понятия и определения гидравлики. Основные и производные единицы физических величин, используемых в гидравлике. Дольные и кратные приставки.

Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, температурное расширение, давление насыщенных паров, вязкость динамическая и кинематическая, поверхностное натяжение.

Приборы для измерения плотности и вязкости жидкости: пикнометр, ареометр (денсиметр), вискозиметры (капиллярный, истечения и ротационный). Принцип работы, назначение, область применения машинистом технологических компрессоров.

Гидростатическое давление. Гидростатическое давление в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление в покоящемся газе. Давление абсолютное и избыточное.

Приборы для измерения давления: пьезометр, жидкостный манометр, дифференциальный, жидкостный и мембранный манометры, механический вакуумметр. Принцип работы, назначение, область применения машинистом технологических компрессоров.

Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Эпюра гидростатического давления. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления. Закон Архимеда.

## *Тема 2. Основы гидродинамики*

Основные понятия и определения гидродинамики.

Схема движения жидкости: элементарная струйка, поток жидкости. Гидравлические характеристики потока: живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус течения.

Напорное и безнапорное движение жидкости. Расход и средняя скорость потока жидкости. Равномерное и неравномерное движение жидкости.

Измерение расхода и скорости жидкости: объемный способ, прямое определение.

Скоростные трубки. Принцип работы и типы расходомеров. Мощность потока.

## *Тема 3. Движение жидкости*

Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критические значения. Ламинарный режим течения в цилиндрической трубе. Потери напора (давления) при ламинарном режиме.

Понятие о механизме турбулентного потока. Шероховатость стенок. Распределение скоростей при турбулентном режиме

Напор и давление, общие понятия, взаимосвязь и способы определения.

Местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Потери напора. Возможные способы снижения потерь напора в трубах. Сопротивление при обтекании тел.

Движение жидкости в напорных трубопроводах. Назначение и классификация трубопроводов. Принципы расчета простого трубопровода, характеристики трубопровода. Трубопроводы, работающие под вакуумом. Кавитация. Гидравлический удар в трубах. Профилактика гидравлических ударов.

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Давление струи жидкости на преграду.

Гидравлические машины. Классификация и принцип действия: насосы (объемные и лопастные), гидравлические двигатели (гидравлические турбины и гидромоторы), гидropередачи (гидроприводы).

## *Тема 4. Основы газовой динамики*

Основные положения и законы газовой динамики. Физические величины, описывающие движение газа: скорость газа, плотность, давление, удельная внутренняя энергия. Понятие движущегося материального объема. Масса,

импульс и энергия движущегося объема. Основопологающие законы сохранения массы, импульса и энергии применительно к движущемуся объему газа.

Движущийся объем газа, как термодинамическая система. Термодинамические процессы. Абсолютная температура, внутренняя энергия, теплота и теплообмен. Удельная термодинамическая работа. Диаграмма «давление – температура».

Закон Бойля-Мариотта и Гей-Люсака, понятие «идеальный газ», закон Клайперона-Менделеева.

Понятие теплоемкость газа, удельная теплоемкость идеального газа.

Политропность газа, условие политропности.

Движение газа при наличии трения, понятие вязкости. Потери на трение при движении газа в трубопроводе.

Истечение газа из насадок. Движение газа в диффузорах.

Эжекторы, схемы и принцип действия.

Движения газа в турбомашине, взаимодействие с рабочими органами, преобразование энергии.

Понятие «решетки» турбомашин. Классификация решеток. Важнейшие геометрические параметры осевых, радиальных и диагональных решеток. Потери энергии при взаимодействии газового потока с решеткой турбомашин.

Понятие «ступени», схема ступени осевой газовой турбины, описание процесса перехода энергии. Движение газа, перенос энергии в центробежной и диагональной ступенях турбомашин.

Движение газа в центробежном компрессоре, схема и описание процесса сжатия газа в ступени компрессора.

Производительность, степень повышения давления, мощность и КПД ступени.

Ступенчатое сжатие в центробежном компрессоре, преимущества и недостатки, схемы ступенчатого сжатия. Промежуточное (межступенчатое) охлаждение газа, назначение и влияние на технические показатели компрессора.

Движение газа в осевом компрессоре, схемы и описание процесса сжатия. Характеристика осевого компрессора.

Движение газа в поршневом компрессоре, схема, рабочий процесс в цилиндре компрессора. Факторы, ограничивающие степень повышения давления в одной ступени поршневого компрессора. Ступенчатое сжатие в

поршневом компрессоре, схема, преимущества и недостатки. Зависимость производительности компрессора от давления на входе в первую ступень, способы регулирования производительности поршневого компрессора.

**Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Основы гидравлики. УМК по предметам общепрофессионального блока».

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Техническая механика»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	1
2	Статика	3
3	Кинематика	4
4	Основные положения динамики	4
5	Соппротивление материалов	3
6	Детали машин	3
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>

### ПРОГРАММА

#### *Тема 1. Введение*

Роль учебного предмета «Техническая механика» в общепрофессиональной подготовке рабочего. Значение предмета, его связь с другими предметами.

Содержание технической механики. Роль и значение механики в технике.  
Составные части теоретической механики.

#### *Тема 2. Статика*

Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила тяжести. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая сила. Силы внешние и внутренние. Основные задачи статики.

Первая аксиома статики (закон инерции). Вторая аксиома (условие равновесия двух сил). Третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил). Перенос силы вдоль ее действия (сила - скользящий вектор).

Четвертая аксиома (правила параллелограмма). Пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия). Свободное и несвободное тело. Связи. Реакция идеальных связей и определения их направлений.

Система сходящих сил. Способы сложения и разложение сил на составляющие. Равновесие системы сил. Аналитическое определение равнодействующей системы сходящих сил (метод проекций). Геометрические условия равновесия системы сходящихся сил.

Пара сил. Характеристика. Вращающее действие сил на тело. Плечо пары, момент пары, знак момента. Эквивалентность пар. Момент пары сил и их свойства. Определение момента пары сил. Сложение пар. Условия равновесия пар.

Плоская система произвольно расположенных сил. Вращающее действие силы на тело. Момент сил относительно точки, главный вектор и главный момент плоской системы сил. Равнодействующая плоской системы сил.

Равновесие плоской системы сил. Условия равновесия.

Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы, сосредоточенные пары сил, распределение нагрузки. Виды опор балочных систем (свободное опирание, шарнирно-подвижная, шарнирно- неподвижная, жесткое защемление), опорные реакции, момент защемления.

Пространственная система сил. Параллелепипед сил. Проекция силы на взаимно перпендикулярные координатные оси. Равнодействующая пространственной системы сходящих сил. Равновесие пространственной системы сходящих сил. Момент силы относительно оси, его свойства. Общий случай действия пространственной системы сил, ее равновесие. Понятия о главном векторе и главном моменте пространственной системы.

Центр тяжести. Сила тяжести и центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Система параллельных сил и ее центр.

Центр тяжести простых геометрических фигур и линий: прямоугольника, треугольника, дуги окружности (без вывода), кругового сектора. Определение положения центров тяжести тонких пластинок и сечений, составленных из простых геометрических фигур и из стандартных профилей проката.

### *Тема 3. Кинематика*

Основные понятия кинематики. Кинематика как наука о механическом движении. Покой и движение, относительность этих понятий. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость и ускорение.

Кинематика точки. Скорость: средняя и истинная. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное (центростремительное) и касательное (тангенциальное). Виды движения точки

в зависимости от ускорения. Равномерное движение точки. Равнопеременное движение точки: уравнение движения, основные и вспомогательные формулы. Кинематические графики.

Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела и его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловое перемещение. Средняя угловая скорость и угловая скорость в данный момент. Частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними.

Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения и их скорости. Теорема сложения скоростей.

Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение тела.

Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.

Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений.

#### *Тема 4. Основные положения динамики*

Основные понятия и аксиомы динамики. Предмет динамики. Ускорение свободного падения тела.

Законы динамики. Основной закон динамики точки. Масса материальной точки и ее единицы, зависимость между массой и силой тяжести. Закон независимости действия сил. Закон равенства действия и противодействия.

Движения материальной точки. Метод кинетостатики. Понятие о свободной и несвободной точке. Понятие о силе инерции. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движениях материальной точки. Принцип Д'Аламбера. Метод кинетостатики.

Работа и мощность. Понятие о работе переменной силы. Работа сил при перемещениях. Работа силы тяжести. Мощность: полезная и затраченная, единицы мощности. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).

Трение: виды трения, сила трения, коэффициент трения. Законы трения.

Общие теоремы динамики. Импульс силы, количество движения. Теоремы о количестве движения для точки. Кинетическая энергия точки. Системы материальных точек. Внешние и внутренние силы системы. Момент инерции однородных твердых тел.

Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теорема кинетической энергии для системы.

### *Тема 5. Сопротивление материалов*

Основные положения. Классификация нагрузок: поверхностные и объемные, статистические, динамические и переменные.

Деформации упругие и пластические. Механические напряжения.

Геометрические схемы элементов конструкций: брус, оболочка, пластина, массивное тело.

Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов, возникающих в поперечных сечениях бруса. Основные виды нагружения (деформированные состояния) бруса, внутренние силовые факторы в этих случаях.

Растяжение и сжатие. Продольные силы и их эпюры.

Нормальные напряжения в поперечных сечениях. Принцип Сен-Венана.

Продольные и поперечные деформации и их связи. Закон Гука.

Жесткость сечения. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

Срез и смятие. Срез: основные предпосылки и условия расчетов, расчетные формулы. Условие прочности. Смятие: условия расчета, расчетные формулы.

Сдвиг и кручение. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.

Формулы для расчета напряжений в точке поперечного сечения бруса.

Модуль сдвига. Деформации при кручении. Внутренние силовые факторы и напряжения при кручении. Эпюры крутящих моментов. Момент сопротивления при кручении.

Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Связь между осевыми и полярными моментами инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение моментов инерции простейших сечений.

Изгиб. Классификация видов изгиба: прямой изгиб (чистый и поперечный). Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Деформации и жесткость при изгибе.

Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Виды напряженных состояний. Гипотезы прочности. Упрощенное плоское напряженное состояние.

Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталость материалов.

Кривая усталости и предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.

Прочность при динамических нагрузках. Динамические нагрузки. Динамическое напряжение. Динамический коэффициент.

Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Условия устойчивости сжатых стержней.

Формула Эйлера. Коэффициент запаса устойчивости, гибкость стержня, предельная гибкость.

### *Тема 6. Детали машин*

Основные положения. Механизм и машина. Машины энергетические и рабочие. Детали и узлы машин, их классификация. Критерии работоспособности деталей машин.

Современные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям.

Контактная прочность деталей машин и контактные напряжения. Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость.

Основные понятия о надежности машин и их деталей. Проектировочный и проверочный расчеты. Понятие о системе автоматизированного проектирования (САПР).

Общие сведения о передачах. Вращательное движение его достоинства и роль в механизмах и машинах. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы и устройство фрикционных передач и вариаторов. Классификация, конструкции, область применения.

Зубчатые передачи. Классификация, конструкции, область применения зубчатых передач. Характеристики, классификация, достоинства и недостатки, область применения зубчатых передач.

Основы теории зубчатого зацепления (основная теорема зацепления, эвольвента окружности). Образование эвольвента зацепления. Зацепления двух

эвольвентных колес, основные элементы и характеристики зацепления, скольжение при взаимодействии зубьев. Зацепление эвольвентного зубчатого колеса с рейкой.

Конструкция зубчатых колес. Точность изготовления и КПД зубчатых передач. Основные понятия о зубчатых колесах со смещением. Виды разрушения зубьев и основные критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения.

Косозубые цилиндрические передачи, основные геометрические соотношения.

Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Волновые зубчатые передачи: принцип работы и устройство, достоинства, недостатки и область применения. Передаточное отношение.

Передача винт-гайка. Назначение, силовые соотношения. Передача трением скольжения и передача трением качения, их сравнительная оценка. КПД винтовой пары.

Виды разрушения передачи. Материалы винтовой пары.

Червячная передача. Классификация, область применения.

Червячная передача с архимедовым червяком. Геометрические соотношения в передаче Передаточное число и КПД червячной передачи.

Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев червячной пары. Допускаемые напряжения для материалов червячных колес.

Редукторы. Назначение, устройство, классификация, основные параметры редукторов.

Ременные передачи. Назначение, устройство, достоинства и недостатки.

Детали ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства.

Основные геометрические соотношения в передачах. КПД передачи.

Цепные передачи. Назначение, устройство, достоинства и недостатки. Детали цепных передач (приводные цепи, звездочки и натяжные устройства) и смазка цепи. Основные геометрические соотношения в передаче. Передаточное число. Силы, действующие в цепной передаче.

Плоские механизмы первого и второго рода. Классификация, принцип работы. Применение механизмов в технологическом оборудовании.

Валы и оси. Назначение и классификация. Элементы конструкции (цапфы, посадочные поверхности, переходные участки). Материалы валов и осей.

Опоры валов и осей. Классификация, обозначение. Подшипники скольжения: конструкции, достоинства и недостатки, область применения, материалы и смазки. Виды разрушения и основные критерии работоспособности. Расчет на износостойкость и теплостойкость. Подшипники скольжения без смазки.

Подшипники качения: устройство и сравнение с подшипниками скольжения, классификация, условные обозначения и основные типы. Критерии работоспособности. Смазка и уплотнение.

Муфты. Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.

Неразъемные соединения деталей. Назначение соединений. Требования к соединениям. Виды сварных соединений. Основные типы сварных швов. Допускаемые напряжения для сварных соединений.

Клеевые соединения, достоинства, недостатки и область применения.

Факторы, влияющие на выбор марки клея. Виды клеевых соединений.

Разъемные соединения деталей. Классификация и область применения.

Силовые соотношения в винтовой паре. Момент в резьбе и момент торцового трения. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары.

Расчет одиночного болта (винта, шпильки) на прочность при постоянной нагрузке. Основные расчетные случаи: затянутый болт без внешней осевой силы; затянутый болт с дополнительной осевой силой; болт нагружен поперечной силой (два случая – болт поставлен с зазором и без зазора).

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Черчение»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Общие правила оформления чертежей и эскизов, ЕСКД и ГОСТы	2
2	Чертежи изделий и сборочных единиц	3
3	Рабочие чертежи деталей	3
4	Неразъемные соединения	2
5	Разъемные соединения и механические передачи	2
6	Кинематические, гидравлические и пневматические схемы	4
7	Графическое отображение электрических машин, электрооборудования и измерительных приборов	2
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>

### ПРОГРАММА

#### *Тема 1. Общие правила оформления чертежей и эскизов, ЕСКД и ГОСТы*

Чертежи изделий, терминология, форматы листов, масштабы, линии и их типы, шрифты, ГОСТы и требования ЕСКД.

Изображения – виды, разрезы, сечения, положение размеров на чертежах.

Графическое обозначение материалов и правила их нанесения на чертежах.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Основы технического черчения. Модуль УМК по предметам общетехнического блока».

#### *Тема 2. Чертежи изделий и сборочных единиц*

Сборочные чертежи и требования к ним. Габаритные размеры изделия, установочные и присоединительные размеры, справочные размеры и другие параметры, проверяемые при сборке. Требования к установочным и присоединительным размерам сборочных чертежей.

Правила изображения на чертежах перемещающихся частей изделия.

Упрощения, используемые при выполнении сборочных чертежей.

Номера позиций сборочной единицы, порядок их нанесения, спецификация.

Чертежи общих видов и монтажные чертежи, правила оформления.

Ремонтные чертежи, их номенклатура.

Чертежи для ремонта деталей, ремонта сборочных единиц, вновь изготавливаемых дополнительных деталей с ремонтными размерами.

### *Тема 3. Рабочие чертежи деталей*

Формы деталей, общая классификация. Общие сведения о методах обработки, чистоте поверхности и точности изготовления деталей. Основные сведения о сопряжении деталей, виды сопряжений, их классификация, допуски и посадки.

Нанесение предельных отклонений размеров.

Шероховатость поверхностей деталей, зависимость шероховатости от видов обработки, классы шероховатости.

Нанесение на чертежах обозначений шероховатости поверхностей, условные обозначения.

Обозначение покрытий и термообработки.

Чертежи труб и трубопроводов. Правила выполнения чертежей, нанесение размеров длин и радиусов изгиба. Упрощения на сборочных чертежах. Изображения трубопроводов с применением условных обозначений.

### *Тема 4. Неразъемные соединения*

Изображение швов сварных соединений видимых и невидимых.

Обозначение швов с лицевой и оборотной сторон.

Структура условного обозначения сварного шва, расположения обозначения на чертеже.

Обозначение вспомогательных знаков:

- шов по замкнутой линии,
- шов по незамкнутой линии,
- прерывистый шов,
- выполняемые при монтаже изделия,
- обработка шва с плавным переходом к основному металлу и др.

Изображения и обозначения пайки и склеивания, условные знаки и правила их нанесения на чертеже.

Клепаные соединения, изображение и обозначение на чертеже.

### **Тема 5. Разъемные соединения и механические передачи**

Резьбовое соединение. Изображение резьбы, номинальный диаметр, профиль и шаг резьбы, число заходов. Резьба левая, обозначение.

Стандартные крепежные изделия: болт, винт, шпилька, гайка, шайба. Обозначение на чертеже.

Штифтовое соединение, назначение, виды штифтовых соединений, обозначение и изображение на чертежах.

Шпоночное соединение. Призматические, сегментные, клиновые и тангенциальные шпонки. Размеры шпонок, их обозначение на чертежах.

Шлицевые соединения, размеры, изображения на чертежах и обозначения.

Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач.

### **Тема 6. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы**

Правила выполнения кинематических схем. Элементы кинематических схем и их условные обозначения.

Подшипники, шарнирные соединения, опорные, соединения деталей с валом, муфты и тормоза, механизмы (кулачковые, кривошипно-шатунные, кулисные, храповые и др.).

Цепные и фрикционные передачи. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, шевронные, червячные).

Элементы гидравлических и пневматических схема, условные обозначения баков, влаго-маслоотделителей, теплообменников, форсунок, гидроаккумуляторов, фильтров, глушителей, конденсатоотводчиков.

Арматура распределительная и регулирующая, гидравлическая и пневматическая.

Элементы трубопроводов. Соединения фланцевые, соединение резьбовое, хомутовое, фитинги (тройники, крестовины, отводы и др.). Условные графические обозначения.

Трубопроводная арматура (задвижки, краны, вентили, клапаны), графические обозначения в схемах и на чертежах.

**Тема 7. Графическое отображение электрических машин,  
электрооборудования и измерительных приборов**

Электромашины, трансформаторы напряжения и тока, устройства коммутирующие, разрядники, предохранители, электромагниты и токосъемники. Условные обозначения.

Электроизмерительные приборы, показывающие, регистрирующие, с цифровым отсчетом и стрелочные. Приборы с непрерывной регистрацией данных, мониторы и дисплеи.

Условные обозначения в электрических схемах КИПиА и схемах САУ.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Слесарное дело»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие	1
2	Разметка плоскостная	1
3	Рубка металла	1
4	Правка и гибка металла	1
5	Резка металла	1
6	Опиливание металла	1
7	Сверление, зенкование и развертывание	2
8	Нарезание резьбы	2
9	Клепка	1
10	Шабрение и притирка	1
11	Пайка, лужение и склеивание	2
12	Технологический процесс слесарной обработки	2
	<i>Итого:</i>	<b>16</b>

### ПРОГРАММА

#### *Тема 1. Вводное занятие*

Ознакомление с программой обучения по дисциплине «Слесарное дело». Значение дисциплины, его связь с другими дисциплинами. Современные достижения в области слесарного дела и перспективы развития. Механизация и автоматизация слесарных работ.

#### *Тема 2. Разметка плоскостная*

Назначение и виды разметки. Инструменты и материалы, используемые при разметке. Последовательность выполнения работ при разметке. Механизация разметочных работ.

Дефекты, возникающие при разметке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### **Тема 3. Рубка металла**

Назначение и применение слесарной рубки. Инструмент, применяемый при рубке. Выбор инструмента в зависимости от характера работы. Последовательность работ при разрубании, обрубании поверхности, прорубании канавок. Механизация рубки.

Дефекты, возникающие при рубке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### **Тема 4. Правка и гибка металла**

Правка. Назначение и применение правки. Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при правке. Правка заготовок в холодном и горячем состоянии. Особенности правки деталей из пластичных и хрупких материалов.

Дефекты, возникающие при правке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Гибка. Назначение и применение гибки. Схема гибки. Нейтральная линия, участки растяжения и сжатия, характер деформации на этих участках в зависимости удаления от нейтральной линии. Расчет заготовок для гибки. Гнутье труб и других пустотелых деталей.

Дефекты, возникающие при гибке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### **Тема 5. Резка металла**

Резка ножовкой и область ее применения. Выбор ножовочного полотна в зависимости от обрабатываемого материала. Резка ножовкой стальных изделий разных профилей.

Причины и меры предупреждения поломки полотен и зубьев.

Ручные рычажные ножницы, их устройство и назначение. Резка ручными рычажными ножницами Механизация процесса резки.

Резка труб на труборезных станках.

Дефекты, возникающие при резке металла, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### **Тема 6. Опиливание металла**

Применение опилования металла в слесарных работах.

Напильники, их классификация по профилю сечения и насечке, назначению.

Геометрические параметры зубьев напильника.

Подбор напильников в зависимости от величины детали, назначения, заданной точности обработки.

Обращение с напильниками, уход за ними и их хранение.

Последовательность обработки плоских сопряженных криволинейных поверхностей.

Способы проверки обработанных поверхностей.

Механизация опиловочных работ.

Дефекты, возникающие при опиливании, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### ***Тема 7. Сверление, зенкование и развертывание***

Сверлильные станки, их типы, назначение, устройство. Приспособления для сверлильных станков.

Сверла, их виды и назначение. Геометрические параметры режущей части сверл. Выбор сверл.

Выбор режимов сверления и наладка станка. Способы установки и закрепления сверл.

Сверление отверстий в зависимости от заданных условий дальнейшей обработки отверстия.

Зенкование отверстий.

Развертывание цилиндрических и конических отверстий. Припуски на развертывание.

Режимы работы станка при зенковании и развертывании. Методы и средства контроля размеров и чистоты обработки отверстий.

Дефекты, возникающие при обработке отверстий, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### ***Тема 8. Нарезание резьбы***

Элементы резьбы. Профили и направление резьбы, системы резьб. Таблицы резьб.

Инструменты для нарезания наружной резьбы. Конструкция различных видов плашек, материал для их изготовления.

Виды и конструкции инструментов для нарезания внутренней резьбы. Метчики для нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подбор диаметров сверл под резьбы по таблицам.

Дефекты, возникающие при нарезании резьбы, их причины и меры по их предупреждению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### *Тема 9. Клепка*

Назначение и применение клепки. Виды клепочных соединений.

Выбор материалов, размеров и видов заклепок в зависимости от материала и размеров соединяемых деталей и характера соединения. Инструменты и оборудование для выполнения клепочных соединений. Формирование замыкающей головки ударами молотка в холодном состоянии.

Дефекты клепочных соединений, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### *Тема 10. Шабрение и притирка*

Шабрение. Назначение и область применения. Качество поверхностей, обработанных шабрением. Основные виды шабрения. Припуски на шабрение. Инструмент и приспособления для шабрения.

Методы определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности. Способы шабрения плоских и криволинейных поверхностей. Механизация процесса шабрения.

Виды и причины дефектов при шабрении, способы предупреждения и исправления дефектов.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Притирка. Область применения, достигаемая степень точности. Абразивные материалы, применяемые для притирки. Притиры и притирочные плиты. Способы притирки: с применением притира, притирка деталей друг к другу. Особенности притирки конических поверхностей. Механизация притирочных работ.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### *Тема 11. Пайка, лужение и склеивание*

Пайка. Назначение, применение, виды. Пайка мягкими и твердыми припоями. Материалы, инструмент, приспособления и оборудование для пайки. Подготовка поверхностей и способы пайки.

Дефекты, возникающие при пайке, и меры по их предупреждению.

Лужение. Назначение и применение. Материалы и приспособления для лужения. Технология лужения поверхностей спая погружением и растиранием.

Дефекты, возникающие при лужении, и меры по их предупреждению.

Склеивание. Назначение и применение. Подготовка поверхностей к склеиванию. Применяемые клеи. Способы и технология склеивания. Способы контроля соединений.

Дефекты, возникающие при склеивании, и меры по их предупреждению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

### *Тема 12. Технологический процесс слесарной обработки*

Порядок разработки технологического процесса слесарной обработки. Определение размеров заготовки и подбор заготовки. Выбор методов и режимов обработки.

Определение последовательности обработки. Механизация обработки. Понятие о токарных, строгальных, плоскошлифовальных и фрезерных станках.

Выбор измерительного и контрольного инструмента.

Межоперационные припуски размеров деталей на основные слесарные операции и допуски на промежуточные и окончательные размеры.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

1. Просмотр соответствующей части учебного видеофильма «Основные виды инструмента для слесарного дела», «Основы слесарного дела».
2. Работа на персональном компьютере с АОС «Слесарное дело».

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
предмета «Основы работы на персональном компьютере  
с АОС и тренажерами-имитаторами»

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основы работы на персональном компьютере. Назначение и функциональные возможности АОС и тренажеров-имитаторов	1
2	Функционирование АОС в операционной системе Windows	2
3	Элементы управления и функционирования тренажеров-имитаторов в операционной системе Windows	3
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Основы работы на персональном компьютере. Назначение и функциональные возможности АОС и тренажеров-имитаторов**

Включение и выключение персонального компьютера (ПК).

Назначение основных клавиш клавиатуры ПК, используемых при работе с АОС и тренажерами-имитаторами.

Запуск программ.

Использование АОС и тренажеров-имитаторов для приобретения, расширения и закрепления знаний по предлагаемой тематике, обучения персонала ведению оптимальных и безопасных технологических процессов, способам предотвращения и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций.

**Тема 2. Функционирование АОС в операционной системе Windows**

Изучение основных режимов работы АОС. Выбор режимов работы; выбор учебно-тренировочной задачи для изучения; вывод информации на экран (тексты, схемы, рисунки); анализ действий обучаемого в процессе обучения и сдачи экзамена; вывод информации по успеваемости группы.

Запуск АОС. Заставка и меню режимов работы. Регистрация обучающегося.

Режим «Демонстрация». Режим «Помощь»: правила работы с АОС; описание меню; режимы работы.

Режим «Обучение». Выбор УТЗ. Изучение теоретического материала и рисунков. Ответы на контрольные вопросы.

Режим «Экзамен». Выбор билета. Выполнение задания (ответ на вопрос).

Режим «Статистика».

### **Тема 3. Элементы управления и функционирования тренажеров-имитаторов в операционной системе Windows**

Назначение тренажера-имитатора и его функциональные возможности.

Изучение основных режимов работы тренажеров-имитаторов. Выбор режимов работы; выбор учебно-тренировочной задачи для изучения; вывод информации на экран (тексты, схемы, рисунки); ввод управляющих воздействий; анализ действий обучаемого в процессе обучения и сдачи экзамена; вывод информации по успеваемости группы.

Запуск тренажера-имитатора.

Рабочий экран тренажера-имитатора. Меню рабочего экрана, подпункты меню.

Регистрация обучающегося для начала основной работы. Выбор режимов обучения.

Режим «Демонстрация».

Режим «Помощь».

Режим «Навыки работы». Отработка простейших приемов сборки и разборки узлов. Ввод управляющих воздействий. Позиционирование курсора на элементах.

Режим «Обучение».

Выбор и выполнение УТЗ.

Режим «Экзамен». Выбор билета, время экзамена. Протокол.

Режим «Контрольное задание» (только для тренажеров, включенных в комплект дистанционного обучения).

Режим «Статистика». Просмотр, печать.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
предмета «Охрана труда и промышленная безопасность»

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов, тем</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>1</b>	<b>Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности</b>	<b>14</b>
1.1	Охрана труда	3
1.2	Промышленная безопасность	3
1.3	Техническое регулирование	1
1.4	Производственный травматизм и профессиональные заболевания	1
1.5	Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия	2
1.6	Электробезопасность	1
1.7	Взрывопожароопасность	1
1.8	Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром»	2
<b>2</b>	<b>Безопасные методы и приемы труда и требования промышленной безопасности при выполнении работ по профессии</b>	<b>11</b>
2.1	Организация труда машиниста технологических компрессоров	2
2.2	Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании оборудования компрессорных станций	2
2.3	Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты	1
2.4	Меры безопасности при проведении огневых и газоопасных работ	2
2.5	Меры безопасности при выполнении работ	1
2.6	Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ машинистом технологических компрессоров	3
<b>3</b>	<b>Экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Итого:</b>	<b>26</b>

## ПРОГРАММА

### *Раздел 1. Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности*

#### *Тема 1.1. Охрана труда*

Понятие охраны труда. Основные направления государственной политики в области охраны труда в соответствии с разделом X Трудового кодекса Российской Федерации.

Концепция ПАО «Газпром» в области производственной безопасности, установленная СТО Газпром 18000.1-001-2014 «Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром».

Законодательство об охране труда. Право работника на охрану труда. Обеспечение прав работника на охрану труда. Право работника на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены. Гарантии права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников.

Охрана труда женщин и лиц моложе 18 лет. Медицинские осмотры некоторых категорий работников.

Обучение и профессиональная подготовка в области охраны труда.

Обязанности работника в области охраны труда. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Локальные нормативные акты, содержащие нормы трудового права. Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Государственное управление охраной труда. Государственные нормативные требования охраны труда. Административные и экономические методы управления. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда. Федеральная инспекция труда. Основные задачи органов федеральной инспекции труда.

Компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

Идентификация опасностей и управление рисками. Примерный перечень опасностей. Профессиональный риск. Основные понятия об увечье, профессиональном заболевании и иных повреждениях здоровья, связанных с исполнением трудовых обязанностей.

Система обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Порядок возмещения вреда, причиненного работникам в результате несчастных случаев или

профессиональных заболеваний при исполнении ими трудовых обязанностей. Порядок рассмотрения заявления о возмещении вреда.

Соответствие производственных объектов и продукции требованиям охраны труда. Государственная экспертиза условий труда. Система сертификации работ по охране труда в организации.

Компетенция Министерства труда России и органов исполнительной власти субъектов РФ по контролю за условиями и охраной труда, качеством проведения специальной оценкой условий труда, правильностью проведения компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда (вопросы льготного пенсионного обеспечения, предоставления дополнительного отпуска, сокращенного рабочего дня, и др.).

Общественный контроль за охраной труда. Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности». Рекомендации по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива. Основные направления деятельности, обязанности, права и гарантии прав уполномоченных по охране труда. Задачи, функции и права комитетов (комиссий) по охране труда.

Коллективный договор и соглашения. Социальное партнерство в сфере труда. Комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Ключевые правила безопасности.

Ответственность за нарушение законодательства об охране труда.

### *Тема 1.2. Промышленная безопасность*

Понятие промышленной безопасности. Законодательство в области промышленной безопасности. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Система государственного регулирования промышленной безопасности. Нормативные и технические документы в области промышленной безопасности.

Опасный производственный объект. Примеры опасных производственных объектов в ПАО «Газпром». Регистрация опасных производственных объектов.

Охранные зоны ОПО ПАО «Газпром». Минимально допустимые расстояния до ОПО ПАО «Газпром».

Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Обязанности работников опасного производственного объекта.

Лицензирование деятельности в области промышленной безопасности.  
Сертификация в области промышленной безопасности.

Общие сведения о различных видах риска в производственной деятельности (техногенные риски).

Авария и инцидент. Примеры аварий и инцидентов на опасных производственных объектах ПАО «Газпром». Техническое расследование аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

Чрезвычайные ситуации (ЧС). Классификация и общая характеристика ЧС. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Основные этапы развития ЧС на производстве. Принципы и способы обеспечения безопасности персонала и материальных ценностей предприятия в ЧС. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на производственном объекте. Обязанности персонала по предупреждению ЧС и действиям в случае их возникновения. Системы наблюдения, оповещения, связи в случае аварии. Ликвидация последствий ЧС. Аварийно-спасательные формирования из числа работников.

Декларирование безопасности опасного производственного объекта.

Экспертиза промышленной безопасности.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Система управления промышленной безопасностью на опасном производственном объекте.

Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

### ***Тема 1.3. Техническое регулирование***

Понятие технического регулирования. Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Понятие технического регламента. Технические регламенты, относящиеся к видам деятельности ПАО «Газпром».

Национальные стандарты и другие рекомендательные документы по техническому регулированию.

Формы и методы оценки соответствия.

### ***Тема 1.4. Производственный травматизм и профессиональные заболевания***

Понятие несчастного случая на производстве. Порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Оформление материалов расследования несчастных случаев и их учет.

Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Разработка на основе анализа мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Действия работника при несчастных случаях на производстве.

Организация первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве. Освобождение от действия электрического тока. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Способы оживления организма при клинической смерти (способы и приемы искусственного дыхания). Первая помощь при ранении, кровотечении, ожогах (в т.ч. химических), отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях (в т.ч. сероводородом, сернистым газом, метанолом, одорантом, конденсатом, природным газом), попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении тонущего, укусах, попадании инородного тела в дыхательное горло. Правила транспортирования пострадавшего от места несчастного случая к медпункту.

Комплектация изделиями медицинского назначения аптечек для оказания первой помощи работникам. Основные правила пользования этими изделиями.

### ***Тема 1.5. Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия***

Условия труда. Производственная среда. Рабочая зона. Рабочее место. Опасные и вредные производственные факторы. Санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия как составные части охраны труда.

Специальная оценка условий труда. Карта специальной оценки условий труда. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятия, производственных и вспомогательных помещений. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию. Обустройство санитарно-бытовых помещений, пунктов питания. Санитарные требования к снабжению работников питьевой водой.

Медицинское обслуживание работников. Обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медосмотры работников.

Физические, химические, биологические и психофизиологические опасные и вредные производственные факторы. Принципы гигиенического нормирования опасных и вредных производственных факторов. Предельно допустимый уровень вредного фактора. Источники информации о нормативах предельно допустимых уровней вредных факторов. Оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Метеорологические условия производственной среды. Микроклимат производственной среды. Нормирование микроклимата. Способы контроля микроклиматических условий производственной среды.

Воздух рабочей зоны. Вредные вещества. Классификация, агрегатное состояние вредных веществ и пути поступления их в организм человека. Характер действия вредных веществ на организм человека и чувствительность к ним. Комбинированное действие вредных веществ. Токсичность и опасность вредных веществ. Симптомы токсического действия вредных веществ, характерных для газовой отрасли.

Санитарно-гигиеническое нормирование вредных веществ. Концентрация и доза вредных веществ. Предельно допустимая концентрация вредных веществ (максимально разовая, среднесменная). Класс опасности вредных веществ. Безопасные методы и приемы труда при работе с вредными веществами. Способы контроля наличия вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Вентиляция производственных помещений.

Производственное освещение. Влияние освещения на человека и его работоспособность. Нормирование и контроль освещения. Системы производственного освещения. Осветительные приборы и правила их эксплуатации.

Акустические колебания. Акустические колебания слышимого диапазона (шум), инфра- и ультразвук. Влияние акустических колебаний на человека и его работоспособность. Характеристика слухового анализатора человека. Субъективная оценка действия шума на человека. Нормирование и измерение шума. Профилактика и средства защиты от шума. Звукоизоляция и звукопоглощение. Акустические экраны, глушители шума.

Механические колебания (вибрация). Влияние вибрации на человека. Нормирование и измерение вибрации. Профилактика и средства защиты от вибрации.

Производственное излучение. Ионизирующее, лазерное, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, электромагнитные поля радиочастот. Нормирование радиационной безопасности. Методы и средства защиты от

производственного излучения. Способы контроля производственного излучения.

Средства коллективной защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов, их классификация в зависимости от назначения и общие требования.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) работающих (спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления). Классификация и маркировка СИЗ. Выбор средств индивидуальной защиты в зависимости от антропометрических характеристик работника. Проверка средств индивидуальной защиты и условия их хранения. Нормы бесплатной выдачи работникам СИЗ, порядок их выдачи и замены. Личная карточка учета спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Цвета сигнальные и знаки безопасности как средства обеспечения безопасности труда. Классификация и порядок применения. Примеры использования сигнальных цветов и знаков безопасности.

### *Тема 1.6. Электробезопасность*

Действие тока на организм человека. Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход при поражении электрическим током. Основные причины и условия поражения электрическим током. Схемы включения человека в электрическую цепь. Шаговое напряжение. Напряжение прикосновения.

Прямое и косвенное прикосновение. Меры защиты от поражения электрическим током. Изоляция токоведущих частей. Ограждения и оболочки, размещение вне зоны досягаемости. Сверхмалое напряжение. Автоматическое отключение питания. Защита от проявлений статического электричества.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок в газовой промышленности. Требования Правил устройства электроустановок и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Группы по электробезопасности электротехнического и электротехнологического персонала.

Электрозащитные средства. Изолирующие, ограждающие и вспомогательные защитные средства. Основные и дополнительные защитные средства при работе в электроустановках. Маркировка, осмотр и испытание электрозащитных средств. Правила применения электрозащитных средств.

Выполнение работ в действующих электроустановках на высоте.

Использование сигнальных цветов и знаков безопасности в электроустановках.

### **Тема 1.7. Взрывопожароопасность**

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ. Механизм возникновения пожаров и взрывов. Условия горения веществ.

Правила противопожарного режима в РФ.

Профилактика взрывопожароопасности на производстве. Действия работника при пожаре. Основные противопожарные нормы и требования. Правила хранения горюче-смазочных материалов. Контроль за исправностью электропроводки, электронагревателей, электродвигателей. Обеспечение пожаробезопасности двигателей внутреннего сгорания. Порядок проведения огневых и пожароопасных работ. Правила работы во взрывопожароопасной среде.

Огнетушащие средства, огнетушители, противопожарный инвентарь и средства связи. Виды огнетушащих средств. Способы тушения горящих твердых веществ, материалов, огнеопасных жидкостей и газов. Противопожарное водоснабжение. Способы применения воды при тушении твердых веществ и огнеопасных жидкостей. Типы и принцип действия огнетушителей (порошковые, газовые). Приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей. Оборудование, устройства и установки для тушения пожаров.

Организация пожарной безопасности в организации и на объекте. Сигнальные цвета и знаки безопасности как средства профилактики взрывопожаробезопасности.

### **Тема 1.8. Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром»**

СТО Газпром 18000.1-001-2014 «Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Основные положения». Заявление о политике ПАО «Газпром» в области промышленной безопасности. Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения. Обязанности, ответственность и полномочия работников в области охраны труда в обществах и организациях.

Готовность к аварийным ситуациям и реагирование на них.

Обязанности, ответственность и полномочия рабочего.

Обязанности, ответственность и полномочия всех работников в области охраны труда.

Обязанности, ответственность и полномочия работников на опасных производственных объектах.

Обучение рабочих безопасным методам и приемам труда. Вводный инструктаж. Первичный инструктаж на рабочем месте. Производственное обучение безопасным методам и приемам труда. Стажировка. Проверка знаний - допуск к самостоятельной работе. Повторный инструктаж. Внеплановый инструктаж. Целевой инструктаж. Общие требования к инструктажам.

Нормативные и технические документы безопасности труда и промышленной безопасности.

Национальные стандарты Системы стандартов безопасности труда (ССБТ). Уровни стандартов.

Нормативные и технические документы федеральных органов исполнительной власти, устанавливающие требования безопасности труда и промышленной безопасности.

Строительные нормы и правила (СНиП). Санитарные правила и нормы (СанПиН) и гигиенические нормативы (ГН).

Локальные нормативные акты по охране труда и промышленной безопасности в ПАО «Газпром».

Инструкции по профессиям и видам работ. Содержание обязательных разделов инструкций по безопасности труда.

Идентификация опасностей, оценка и управление рисками.

Компетентность, обучение и осведомленность.

Система контроля за состоянием охраны труда в ПАО «Газпром». Функции «Управления охраной труда, промышленной и пожарной безопасности» в системе обеспечения безопасных и здоровых условий труда в ПАО «Газпром». Комплексные проверки обществ (организаций) по охране труда.

Организация проведения проверок и аудита по охране труда и промышленной безопасности в обществах и организациях ПАО «Газпром». Четырехуровневый контроль, внутренний и внешний аудит за состоянием охраны труда и промышленной безопасности.

## **Раздел 2. Безопасные методы и приемы труда и требования промышленной безопасности при выполнении работ по профессии**

### **Тема 2.1. Организация охраны труда машиниста технологических компрессоров**

Краткая характеристика работ, выполняемых машинистом технологических компрессоров магистральных газопроводов. Причины производственного травматизма при выполнении работ машинистом технологических компрессоров.

Проверка знаний и допуск машиниста технологических компрессоров к самостоятельной работе, виды инструктажей, периодичность проведения повторного инструктажа на рабочем месте и проверка знаний по охране труда и промышленной безопасности.

Требования, предъявляемые к рабочему месту машиниста технологических компрессоров. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста технологических компрессоров.

Взрывопожароопасные свойства веществ и материалов, используемых в процессе работы и выделяющихся в рабочую зону машиниста технологических компрессоров.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Оказание первой помощи при поражении вредными веществами, характерными для рабочей зоны машиниста технологических компрессоров.

Контроль воздуха рабочей зоны на компрессорных станциях. Газоанализаторы, газосигнализаторы. Проверка систем обеспечения газовой безопасности. Мероприятия по предупреждению загазованности. Вентиляция производственных помещений. Кратность нормального и аварийного воздухообмена. Проверка работы вентиляционных систем.

### **Тема 2.2. Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании оборудования компрессорных станций**

Требования безопасности к обустройству компрессорных станций магистральных газопроводов. Категорирование помещений по взрывопожароопасности. Требования безопасности к оборудованию и технологическим трубопроводам. Требования безопасности при эксплуатации обслуживаемых компрессоров, их приводов, вспомогательного оборудования, аппаратов, газовых коммуникаций, запорной арматуры, средств автоматике, приборов контроля. Требования безопасности к устройству компрессоров различных типов, их блокировкам, КИП и автоматике. Требования

безопасности к электрооборудованию. Правила безопасности при ремонте компрессоров.

Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования и при обслуживании токоприемников и сетей. Группы допуска при обслуживании электродвигателей и распределительных устройств.

### **Тема 2.3. Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты**

Средства коллективной защиты, используемые на компрессорных станциях.

Средства индивидуальной защиты, используемые при выполнении работ машинистом технологических компрессоров. Нормы и порядок обеспечения ими. Хранение, проверка и использование средств индивидуальной защиты.

Сигнальные цвета и знаки безопасности, используемые на компрессорных станциях.

### **Тема 2.4. Меры безопасности при проведении огневых и газоопасных работ**

Порядок организации, проведения и документального оформления огневых и газоопасных работ при обслуживании и проведении ремонтных работ на компрессорных станциях. Перечень работ, выполняемых по наряду-допуску. Оформление наряда-допуска. План проведения работ. Контроль за выполнением огневых и газоопасных работ.

Особенности организации выполнения работ в ночное время, в сложных метеорологических и климатических условиях.

### **Тема 2.5. Меры безопасности при выполнении работ**

Типовая инструкция по охране труда для машиниста технологических компрессоров.

Типовые инструкции по охране труда при выполнении конкретных работ. Инструктаж перед выполнением работ.

### **Тема 2.6. Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ машинистом технологических компрессоров**

Аварии и инциденты (по определению Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов») при эксплуатации компрессорных станций магистральных газопроводов. Поражающие факторы при аварийных ситуациях. Сценарии развития характерных аварий, сопровождающихся возникновением пожара, взрыва,

опасных концентраций паров и газов в воздухе рабочей зоны машиниста технологических компрессоров. Обеспечение устойчивой работы компрессорной станции. Планы мероприятий по ликвидации возможных аварий. Сигналы, оповещения в аварийных ситуациях. Действия машиниста технологических компрессоров в аварийных ситуациях.

Состав, свойства, способы распознавания и определения вредных паров и газов, характерных для рабочей зоны компрессорной станции. Действие вредных веществ на организм человека. Симптомы отравления и иных видов воздействия химического поражения.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Основы экологии и охрана окружающей среды»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение в природоохранное законодательство. Основные требования природоохранного законодательства. Обращение с отходами, водо и воздухоохранная деятельность, восстановление нарушенных земель	2
2	Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду	2
3	Методы управления воздействиями на окружающую среду	2
4	Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»	2
5	Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»; функции работников рабочих специальностей	2
6	Экологическая политика и соответствующие обязательства ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»	2
7	Основы функционирования корпоративной системы экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ дочерних обществ (ДО) в соответствии с требованиями ISO 14001:2015	2
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>

### ПРОГРАММА

**Тема 1. Введение в природоохранное законодательство. Основные требования природоохранного законодательства. Обращение с отходами, водо и воздухоохранная деятельность, восстановление нарушенных земель**

Понятия охраны окружающей среды и экологии. Охрана окружающей среды. Природопользование. Назначение курса общей экологии. Структура дисциплины.

Процессы взаимодействия и взаимопроникновения человека и окружающей среды. Понятия экосистемы. Основные экологические проблемы – от локального до глобального уровня.

Понятия вредного воздействия, токсичности, опасности. Воздействие экологической обстановки на здоровье человека. Показатели, характеризующие техногенное воздействие на окружающую среду. Экологическая безопасность.

Роль населения в решении экологических проблем. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды.

Назначение и виды природоохранного законодательства. Законодательные акты федерального и регионального значения. Понятие класса опасности. Критерии отнесения промышленных материалов и отходов к классу опасности.

Основы обращения с опасными отходами. Способы сокращения выбросов токсичных газов в нефтегазовой отрасли.

## ***Тема 2. Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду***

Экологическая опасность. Понятие о потенциально опасных отраслях производства. Критерии оценки экологической обстановки региона и отрасли. Наиболее опасные отрасли промышленного производства. Регионы, неблагоприятные в экологическом плане. Роль нефтегазовой отрасли в загрязнении окружающей среды. Токсичные отходы, сточные воды и газовые выбросы.

Понятие загрязнения. Способы загрязнений – по происхождению, масштабу, источникам и агрегатному состоянию.

Ингредиентные загрязнения: виды, методы ликвидации. Нормирование показателей ингредиентных загрязнений. Понятие о фоновом загрязнении, ПДК, ПДВ, ПДС.

Параметрические загрязнения. Контроль параметров окружающей среды. Загрязнения вибрационные, световые, тепловые, электромагнитные, радиационные и шумовые – источники и методы борьбы.

Стациально-деструкционные загрязнения. Меры по восстановлению ландшафта. Ирригационные и мелиорационные мероприятия. Этапы рекультивации.

Биоценоотические загрязнения.

### **Тема 3. Методы управления воздействиями на окружающую среду при транспортировке газа**

Транспортировка газа трубопроводным транспортом. Меры диагностики брака в деталях трубопроводах, выявление и ликвидация несанкционированных врезок.

Твердые отходы производства и потребления. Критерии отнесения опасных отходов к определенному классу опасности. Классификатор опасных отходов. Правила размещения опасных отходов на полигонах.

### **Тема 4. Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»**

Функции структурных подразделений по охране окружающей среды в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Планирование природоохранной деятельности в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Концепция и программы энергосбережения. Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

Документация первичного учета в области охраны окружающей среды и ресурсопотребления, формы государственной статистической отчетности.

Выявление нарушений природоохранного законодательства, штрафы и иски по возмещению ущерба ОС, предотвращение аварийных ситуаций.

### **Тема 5. Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»; функции работников рабочих специальностей**

Основные нормативные документы и акты, регулирующие природоохранную деятельность ПАО «Газпром».

Алгоритмы проведения экологического менеджмента в ПАО «Газпром». Концепция системы экологического менеджмента. Научное обеспечение природоохранной деятельности. Планирование природоохранной деятельности.

Работа подразделений, ответственных за охрану окружающей среды ПАО «Газпром» - структура, ресурсы, функции, нормативное обеспечение. Связь этих подразделений с различными предприятиями ПАО «Газпром», методы контроля экологической обстановки. Мероприятия по коррекции экологической обстановки.

Ресурсосбережение и энергоэффективность. Концепция и программы энергосбережения.

#### **Тема 6. Экологическая политика и соответствующие обязательства ПАО «Газпром», ДО**

Общие положения экологической политики ДО ПАО «Газпром». Основные корпоративные документы, регулирующие природоохранную деятельность ПАО «Газпром». Организация производственного экологического контроля. Применение наилучших доступных технологий, обеспечивающих экологически безопасное освоение, подготовку, транспортировку, хранение и переработку углеводородного сырья. Взаимодействие с государственными органами надзора (в части согласования разрешительной документации, предоставлению отчетов, также формы госстатотчетности). Корпоративные экологические цели (экологические цели ДО) и результаты их достижения.

Природоохранные технологии, используемые в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

#### **Тема 7. Основы функционирования корпоративной системы экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ дочерних обществ (ДО) в соответствии с требованиями ISO 14001:2015**

- экологические аспекты и их воздействия на окружающую среду, значимые экологические аспекты;
- обязательства соответствия законодательным и другим требованиям;
- управление операциями;
- управление внештатными и аварийными ситуациями;
- производственный экологический контроль;
- связь экологических аспектов и производственных операций;
- связь экологических аспектов и обязательства соответствия законодательным и другим применимым требованиям;
- связь Экологической политики, экологических аспектов и соответствующих обязательств.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Специальная технология»

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	Введение	2
1	<b>Проверка технического состояния и режима работы оборудования</b>	<b>38</b>
1.1	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	4
1.2	Технология транспорта газа	2
1.3	Компрессорные станции	4
1.5	Конструкция и эксплуатация ГПА	4
1.6	Устройство ГПА с газотурбинным приводом	18
1.7	Устройство ГПА с электроприводом	6
2	<b>Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы оборудования</b>	<b>24</b>
2.1	Эксплуатация ГПА с газотурбинным приводом	12
2.2	Эксплуатация ГПА с электроприводом	4
2.3	Эксплуатация оборудования КС	8
3	<b>Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования</b>	<b>22</b>
3.1	Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	2
3.2	Техническое обслуживание и ремонт газотурбинной установки	10
3.3	Техническое обслуживание и ремонт ЦБН	4
3.4	Техническое обслуживание и ремонт электроприводных ГПА	4
3.7	Техническое обслуживание и ремонт трубопроводной обвязки и запорной арматуры	2
	<b>Итого:</b>	<b>86</b>

### ПРОГРАММА

#### Введение

Значение газовой промышленности по своевременному обеспечению страны топливом. Значение ПАО «Газпром», как сложного производственного комплекса России. Место ПАО «Газпром» среди топливно-энергетических

компаний мира. ПАО «Газпром» – общая характеристика, структура. Задачи и перспективы развития ПАО «Газпром».

Политика ООО «Газпром трансгаз Саратов» в области энергоэффективности и энергосбережения.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно–технического уровня рабочих. Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с нормативно-технической документацией в области магистрального транспорта газа. Правила безопасной эксплуатации магистральных газопроводов. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов».

Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста технологических компрессоров 4 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

## ***Раздел 1. Проверка технического состояния и режима работы оборудования***

### ***Тема 1.1. Контрольно-измерительные приборы и автоматика***

Сведения об измерениях и измерительной технике. Приборы для измерения давления и пульсаций. Типы манометров и требования, предъявляемые к ним. Датчики давления и помпажа. Принцип действия систем противопомпажного регулирования и защиты от помпажа.

Приборы для измерения расхода и уровня. Классификация приборов для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Методика проверки исправности расходомеров.

Правила обслуживания приборов для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара.

Классификация приборов для измерения уровня жидкостей в резервуарах.

Приборы для измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры в зависимости от методов ее измерения.

Типы термометров и требования, предъявляемые к ним.

Приборы для измерения вибрации и частоты вращения.

Автоматическое регулирование. Основные понятия и определения. Регулируемый параметр, объект и закон регулирования. Свойства объекта

регулирования: время разгона, запаздывания, самовыравнивания. Регулятор, регулирующий орган. Процесс автоматического регулирования.

Автоматическая защита и аварийно-предупредительная сигнализация. Классификация основных защит ГПА и устройств, обеспечивающих выполнение защитных функций. Контрольная, предупредительная и аварийная сигнализация и функции, которые она выполняет.

### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Системы КИП и А компрессорной станции».

### *Тема 1.2. Технология транспорта газа*

Нормативно-техническая документация в области транспорта газа. Классы и категории магистральных газопроводов. Охранные зоны и зоны минимальных расстояний.

Состав магистрального газопровода. Линейная часть МГ. Компрессорные станции. Газоизмерительные станции. Подземные хранилища газа. Газораспределительные станции. Станции охлаждения газа.

Требование к эксплуатационному персоналу.

### *Тема 1.3. Компрессорные станции*

Классификация КС по функциональному назначению, линейные КС, ДКС, КС систем ПХГ.

Схемы КС, основное технологическое оборудование и оборудование вспомогательных систем.

Компрессорный цех. Технологические схемы, понятие обвязки, основное технологическое оборудование и оборудование вспомогательных систем.

Газоперекачивающие агрегаты, технические характеристики и виды.

Приводные двигатели, электродвигатели и газовые турбины, газомотор-компрессоры, специфические особенности компоновки ГПА.

Общестанционные системы. Система очистки газа. Назначение и принцип работы.

Система охлаждения. Назначение и принцип работы.

Система подготовки топливного, пускового, импульсного газа. Назначение и принцип работы.

Система маслоснабжения цеха. Назначение и принцип работы.

ГРС собственных нужд. Назначение и принцип работы.

Система автоматического пожаротушения. Эксплуатационные режимы технологических систем КС.

Режимы работы КС. Заполнение технологической обвязки КС. Ввод в работу и вывод из работы основного и вспомогательного технологического оборудования. Вывод компрессорного цеха на режим «кольцо». Загрузка газоперекачивающих агрегатов компрессорного цеха «в магистраль». Нормальный и аварийный остановки компрессорного цеха.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Технологические установки компрессорного цеха»;
- «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;
- «Система контроля загазованности компрессорного цеха».

#### *Тема 1.4. Конструкция и эксплуатация ТПА*

Общие сведения о запорной арматуре. Назначение запорной арматуры. Классификация запорной арматуры. Типы запорных кранов.

Конические краны, конструкция, особенности эксплуатации, техническое обслуживание.

Шаровые краны с гидропневматическим приводом: конструкция, особенности эксплуатации, техническое обслуживание.

Шаровые краны с электрогидравлическим приводом: конструкция, особенности эксплуатации, техническое обслуживание.

Назначение, устройство и порядок работы с аварийным комплектом для перестановки шаровых кранов.

Классификация регуляторов давления. Система автоматического регулирования давления газа. Устройство и техническое обслуживание регуляторов давления.

Назначение, конструкция и техническое обслуживание предохранительных клапанов.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Запорная арматура»;
- «Регуляторы давления газа».

### **Тема 1.5. Устройство ГПА с газотурбинным приводом**

Классификация ГПА. Типы газотурбинных установок. Газовая динамика и принцип работы осевых компрессоров, камер сгорания, газовых турбин. Классификация центробежных газовых компрессоров (нагнетателей). Газовая динамика и принцип работы центробежных газовых компрессоров (нагнетателей). Рабочая характеристика центробежного газового компрессора (нагнетателя).

Технические характеристики ГПА. Состав и системы ГПА.

Газотурбинная установка. Устройство и конструктивные особенности газотурбинной установки. Технические характеристики.

Система маслообеспечения ГТУ. Назначение, состав, принципиальная схема, принцип работы. Систем смазки и суфлирования двигателя. Назначение, состав, принципиальная схема, принцип работы.

Система подготовки и подачи воздуха, система подогрева циклового воздуха. Назначение, состав, принципиальная схема, принцип работы. Система противообледенения двигателя.

Система пуска ГТУ, пусковые двигатели, схемы, оборудование и его технические характеристики. Принцип работы.

Топливная система ГТУ. Система автоматического регулирования ГТУ. Принципиальные схемы, состав и работа систем.

Центробежный нагнетатель. Устройство и конструктивные особенности центробежного нагнетателя. Технические характеристики.

Система смазки центробежного нагнетателя. Система магнитных подвесов, принципиальная схема и основные элементы конструкции.

Система уплотнения ротора нагнетателя. Масляные уплотнения вала ЦБН. Система регулирования уплотнения вала ЦБН. Принцип работы системы. Сухие газодинамические уплотнения вала ЦБН. Система обеспечения газом СГУ. Система обеспечения барьерным воздухом. Принцип работы системы.

Система охлаждения ГПА. Принципиальная схема, состав и работа систем.

Система пожаротушения. Принцип действия, конструктивные особенности.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями»;

- «Устройство газотурбинного двигателя ДГ90Л2.1 агрегата ГПА-Ц1-16С»;
- «Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4».

### **Тема 1.6. Устройство ГПА с электроприводом**

Технологические схемы, обвязка КС, типы электроприводных ГПА.

Электрооборудование, силовые трансформаторы, распределительные устройства, разъединители. Выключатели, предохранители и защитные устройства.

ЭГПА, особенности конструкции агрегатов и оборудования, технические характеристики электрических двигателей, нагнетателей и редукторов.

Устройство электрических двигателей различных типов, основные элементы конструкции: корпус, ротор, статор, особенности конструкции подшипников. Основные системы обеспечения работоспособности и управления электродвигателями. Системы контроля, управления и защиты электродвигателя.

Система смазки и уплотнения. Системы охлаждения электродвигателя. Системы виброзащиты электродвигателя. Системы защиты от помпажа в ЭГПА. Принципиальные схемы, состав и работа систем

Центробежные нагнетатели ЭГПА, устройство, особенности проточной части, виды уплотнений и подшипниковых узлов ротора. Общие сведения о сухих газодинамических уплотнениях и магнитных подвесах ротора.

Редукторы ЭГПА, назначение, схемы, конструктивные особенности. Система смазки редуктора.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

## **Раздел 2. Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы оборудования**

### **Тема 2.1. Эксплуатация ГПА с газотурбинным приводом**

Технологический режим КЦ. Параметры, контролируемые в процессе работы КЦ, методы контроля и мероприятия по обеспечению технологического режима. Маршруты обхода. Методы дефектоскопии и порядок проведения

работ, методы неразрушающего контроля. Вибродиагностика. Порядок измерения вибрации на ГТУ. Порядок измерения вибрации на ЦБН.

Состояние ГПА. Режимы работы ГПА, специфика пускового режима, подготовительные операции, перечень и последовательность выполнения. Функции эксплуатационного персонала.

Подготовка агрегата к пуску, предпусковые условия. Пуск агрегата и выход на заданный режим работы. Контроль и поддержание заданных параметров ГПА в режиме нормальной эксплуатации.

Контроль работы систем подготовки и подачи воздуха, маслоснабжения, топливопитания, автоматического управления и регулирования. Технологические операции, обеспечивающие заданный режим работы систем. Внешние признаки отклонения от заданного режима работы систем. Порядок устранения неполадок в работе систем. Порядок работ с маслозаправочными установками. Меры безопасности при эксплуатации маслозаправочных установок.

Обслуживание ГПА в процессе работы. Перечень необходимых операций при техническом обслуживании ГПА. Выполнение оперативных переключений на технологической обвязке ГПА.

Порядок осуществления контроля работы ГТУ. Контроль состояния проточной части осевого компрессора ГТУ. Методы очистки проточной части осевого компрессора. Порядок работы с промывочными устройствами. Меры безопасности при эксплуатации промывочных устройств.

Контроль работы подшипников ЦБН и магнитных подвесов. Контроль работы масляных уплотнений вала ЦБН. Контроль работы сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН, системы обеспечения газом и барьерным воздухом.

Контроль работы и обслуживание вспомогательного оборудования, систем очистки газа, аппаратов воздушного охлаждения, систем топливного, пускового и импульсного газа.

Контроль состояния системы автоматического пожаротушения.

Регламентирующая документация, инструкции и правила.

Эксплуатационная документация, виды и порядок ведения.

### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;

– «Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4».

## **Тема 2.2. Эксплуатация ГПА с электроприводом**

Основные документы, регламентирующие эксплуатацию ЭГПА. Инструкция по эксплуатации, разработанная заводом-изготовителем для данного типа агрегата, ведомственные инструкции ПАО «Газпром», правила эксплуатации электроустановок, техника безопасности и защита окружающей среды.

Документы, отражающие эксплуатацию оборудования, виды и порядок оформления.

Подготовка ЭГПА к пуску, проверка схемы переключения кранов обвязки на соответствие варианту пускового режима.

Пуск и вывод агрегата на требуемый режим работы. Контроль параметров компримируемого газа. Ограничение числа пусков ЭГПА.

Порядок измерения вибрации на электродвигателях.

Контроль состояния системы возбуждения синхронных двигателей, ограничения по времени работы без систем возбуждения.

Порядок пуска ЭГПА после длительного нерабочего состояния. Проверка сопротивления изоляции ротора, статора, подшипников. При несоответствии нормируемым значениям сушка изоляции.

Контроль параметров системы энергоснабжения (напряжение питания, напряжение и ток в обмотке возбуждения) и загрузки электродвигателя по мощности.

Контроль состояния фильтров системы охлаждения электродвигателя, замена фильтров.

Контроль температуры обмоток электродвигателя, предельные значения, требующие остановки агрегата.

Контроль уровня вибрации электродвигателя, редуктора, нагнетателя.

Контроль состояния уплотнений подшипников электродвигателя и системы наддува уплотнений воздухом.

Контроль системы смазки редуктора, подшипников нагнетателя и уплотнений.

Действия машиниста при штатной и аварийной остановке ЭГПА. Перечень основных отказов оборудования, а также нарушений режимов работы, требующих аварийной или штатной остановки агрегата.

### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Эксплуатация и ремонт оборудования ЗРУ».

### *Тема 2.3. Эксплуатация оборудования КС*

Маршруты обхода. Ведение оперативной документации по режиму работы оборудования КС.

Контроль работы установок подготовки топливного, пускового, импульсного газа. Технологические операции по обеспечению заданного режима работы регуляторов давления, фильтров-сепараторов, фильтров-осушителей, адсорберов, циклонных сепараторов, регуляторов давления, подогревателей газа. Внешние признаки отклонения от заданного режима установок. Порядок устранения неполадок.

Контроль работы установок очистки газа. Технологические операции по обеспечению заданного режима работы оборудования, работающего под давлением. Внешние признаки отклонения от заданного режима работы установок. Порядок устранения неполадок.

Выполнение оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации в соответствии с требованиями НТД. Выполнение действий при возникновении аварийных ситуаций на КЦ в соответствии с Планом ликвидации аварий.

Определение причин нарушения технологического режима работы оборудования КС. Выполнение оперативных переключений на технологической обвязке КС.

### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;
- «Система контроля загазованности компрессорного цеха».

### **Раздел 3. Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования**

#### **Тема 3.1. Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования**

Понятие «техническое обслуживание» и «ремонт», цели и задачи, виды технического обслуживания и ремонта.

Методология проведения обслуживания и ремонтов, общие сведения о системе ППР. Основные положения и алгоритмы проведения.

Системы обслуживания и ремонта оборудования на основе данных о фактическом состоянии объекта. Основы построения, общие сведения о методах диагностики ГПА.

Общие сведения о технологическом процессе и ремонтных операциях; мойка, чистка оборудования, разборка; отбраковка и методы восстановления деталей.

Оборудование, приспособления, приборы и инструмент, используемые в процессе ремонта ГПА.

Регламентные работы, входящие в ТО1, ТО2, ТО3 и работы, связанные с мелким, средним и капитальным ремонтом. Организационные мероприятия при проведении ТО и ремонта.

Ремонтная документация, результаты испытаний, акты, дефектные ведомости, формуляры и другие документы.

Подготовительные операции на КС и порядок вывода ГПА в ремонт. Отключение ГПА от технологических коммуникаций и систем подачи топливного и пускового газа.

Планирование ремонтных работ и работ по реконструкции КС.

Общие сведения о сборочных операциях, методах регулировки и оценки качества ремонтных операций.

Основные положения о порядке ввода ГПА в эксплуатацию.

#### **Тема 3.2. Техническое обслуживание и ремонт газотурбинной установки**

Регламент технического обслуживания, виды работ. Обслуживание ГТУ в процессе работы (ТО1-3).

Обслуживание ГТУ агрегата, находящегося в резерве (ТО1-5).

Предремонтное обследование, осмотр агрегата и систем подготовки циклового воздуха, системы смазки, измерение рабочих параметров ГПА, определение располагаемой мощности, удельного расхода масла, вибродиагностика, измерение температур.

Технический осмотр проточной части ГТУ и камеры сгорания. Оценка состояния ГТУ, методы диагностирования.

Промывка газоздушного тракта двигателя моющими растворами. Состав моющих растворов и последовательность по промывке.

Вскрытие ГПА, подготовительные работы, демонтаж трубопроводов и вспомогательного оборудования. Безопасность при ведении грузоподъемных операций.

Демонтаж внутренних узлов и деталей. Визуальный осмотр с целью выявления дефектов. Виды дефектов в проточной части ГТУ. Анализ состояния узлов и деталей. Методы дефектоскопии и порядок проведения работ, методы неразрушающего контроля.

Последовательность операций по сборке ГТУ. Подготовка деталей и узлов к проведению сборочных операций.

Оборудование, приспособления, инструмент, КИПиА для осуществления сборочных операций.

Ревизия системы ГТУ. Замена узлов и агрегатов. Восстановление работоспособности узлов и агрегатов.

Общие сведения об особенностях ремонта стационарных ГТУ и ГТУ авиационного и судового исполнения.

### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Обслуживание газотурбинного двигателя ДГ90Л2.1 агрегата ГПА-Ц1-16С»;

### **Тема 3.3. Техническое обслуживание и ремонт ЦБН**

Инструкция завода-изготовителя и отраслевые инструкции по обслуживанию центробежных нагнетателей. Регламентные работы, выполняемые: на работающем агрегате; агрегате, находящемся в резерве; при среднем и капитальном ремонтах.

Диагностика состояния ЦБН в процессе работы, выявление скрытых дефектов конструкции ЦБН методами неразрушающего контроля. Дефектоскопия узлов ЦБН.

Оценка параметров вибрации корпуса ЦБН, подшипников и трубопроводов с помощью индивидуальных (переносных) вибродиагностических комплексов.

Поддержание температурного режима работы подшипников ЦБН, обслуживание системы смазки.

Контроль работы системы уплотнений вала нагнетателя. Обслуживание уплотнений ЦБН (СГУ, масляных уплотнений).

Подготовительные операции при выводе ЦБН в ремонт.

Разборка ЦБН. Дефектоскопия узлов ЦБН. Методология, инструменты и приборы. Оценка состояния уплотнений.

Последовательность операций при ремонте подшипников скольжения, восстановление вкладышей, последовательность технологических операций.

Сборка ЦБН, подготовительные операции, сборочные единицы и последовательность сборочных операций.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

### *Тема 3.4. ТОиР электроприводных ГПА*

Техническое обслуживание электродвигателей ГПА, виды и причины отказов.

Система ППР при эксплуатации ЭГПА.

Планирование и организация ремонта.

Техническое диагностирование ЭГПА. Визуальный контроль. Измерение и контроль рабочих параметров.

Критерии вывода электродвигателей в ремонт.

Методология ремонта, приспособления и инструмент.

Последовательность ремонтных операций, контроль качества, приспособления, оборудование и инструмент.

Ремонт элементов электродвигателей и их основных узлов. Ремонт редуктора (мультипликатора). Проведение ремонтных работ на системах ЭГПА. Замена дефектных узлов и деталей.

Визуальный осмотр элементов зубчатого зацепления и дефектоскопия с целью определения скрытых дефектов. Оценка состояния узлов и деталей ЭГПА.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Эксплуатация и ремонт оборудования ЗРУ»;

– «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

### **Тема 3.5. Техническое обслуживание и ремонт трубопроводной обвязки и запорной арматуры**

Инструкции и правила по обслуживанию трубопроводов, периодичность и технологические операции.

Очистка и диагностика линейной части трубопровода, операции по запуску и приему диагностического оборудования и снарядов для очистки внутренней полости магистрального трубопровода. Подготовительные операции на КС.

Выявление дефектов корпусных элементов запорной арматуры, методология.

Визуальный осмотр проточной части задвижки, кранов, обратного клапана, критерии вывода в ремонт.

Диагностирование состояния элементов в запорной арматуре. Последовательность операций, методы неразрушающего контроля.

Обслуживание запорной арматуры, приводов задвижек и кранов, трубопроводов импульсного газа.

Общие сведения о способах ремонта запорной арматуры. Ремонт и замена приводов запорной арматуры.

#### **Лабораторно-практические занятия.**

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Запорная арматура»;
- «Предохранительные клапаны».

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
практики (производственного обучения)  
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
<b>1</b>	<b>Учебная практика (обучение в учебных мастерских)</b>	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебных мастерских	1
1.2	Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических установок	3
1.3	Экскурсия на производство	4
1.4	Слесарное дело	16
1.5	Отработка навыков по эксплуатации отдельных видов оборудования на компьютерных тренажерах-имитаторах	16
	<i><b>Итого:</b></i>	<b>40</b>
<b>2</b>	<b>Производственная практика (обучение на производстве)</b>	
2.1	Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	7
2.2	Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических установок	19
2.3	Слесарное дело	8
2.4	Обучение ведению документации	4
2.5	Отработка навыков проведения проверки технического состояния и режима работы оборудования	90
2.6	Основные операции и приемы работ при выполнении работ по обеспечению заданного режима оборудования	88
2.7	Основные операции и приемы работ при выполнении вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования	88
2.8	Самостоятельное выполнение работ машинистом технологических компрессоров 4-го разряда	74
2.9	Порядок действий слесаря по ремонту технологических установок в аварийных ситуациях	2
	<i><b>Итого:</b></i>	<b>380</b>
	<i><b>Всего:</b></i>	<b>420</b>

## ПРОГРАММА

### Учебная практика (обучение в учебных мастерских)

#### **Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебных мастерских**

Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих.

Ознакомление с рабочим местом машиниста технологических компрессоров 4-го разряда, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики (производственного обучения) машиниста технологических компрессоров 4-го разряда. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися.

Ознакомление с рабочими местами в учебных мастерских.

Требования безопасности труда в учебных мастерских. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Ограждение места проведения учебно-практического занятия.

Пожарная безопасность. Средства сигнализации о пожарах. Причины возгораний и пожаров в помещениях. Правила поведения при пожаре. Порядок вызова пожарной охраны (дружины). Правила пользования первичными средствами пожаротушения.

Электробезопасность. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия медицинского работника. Правила пользования защитными средствами. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования электронагревательными приборами, ручным электроинструментом, электрическими приборами, отключение электрооборудования на учебном месте.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты машиниста технологических компрессоров, правила их применения.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

#### **Тема 1.2. Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических компрессоров**

Безопасные методы, приемы ведения работ и контроль за техническим состоянием оборудования при эксплуатации компрессорных станций.

Контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, блокировки и арматура, обеспечивающие безопасную эксплуатацию компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов компрессорной станции.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении подготовительных работ к пуску, остановке и регулированию режимов работы компрессоров.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении технологических операций на компрессорных станциях. Безопасность труда при обслуживании компрессоров, их приводов, аппаратов, технологических трубопроводов, запорной арматуры, средств автоматики, защиты и контрольно-измерительных приборов.

Безопасные методы и приемы ведения работ при подготовке к ремонтным работам. Безопасные методы и приемы ведения работ при наладке, текущем ремонте агрегатов и коммуникаций компрессорных станций.

Безопасные методы и приемы ведения работ при использовании приспособлений и инструмента для выполнения ремонтных работ и для обслуживания компрессоров, оборудования. Безопасные приемы и методы выполнения слесарных работ, использования механизированных и электрифицированных инструментов и приспособлений.

Заключительные работы после ремонта. Безопасные методы и приемы ведения работ при испытании технологического оборудования и коммуникаций. Безопасные приемы пуска технологического оборудования после ревизии, ремонта и длительного вынужденного его отключения.

### ***Тема 1.3. Экскурсия на производство***

Ознакомление со структурой и видами выполняемых работ. Ознакомление с работой производственных служб и цехов. Ознакомление на месте со вспомогательными службами: ремонтными подразделениями, связью, транспортом, административными подразделениями. Ознакомление с требованиями к защите информации в соответствии с требованиями общества.

Производственный план, основные показатели производственных планов, перспективы экономического развития и реконструкции производства в соответствии современному уровню технического и технологического прогресса. План экономического и социального развития.

Ознакомление с новой техникой и технологией производства, с обслуживаемыми объектами. Ознакомление с содержанием, характером и спецификой работ, выполняемых машинистом технологических компрессоров, с системой контроля качества выполняемых работ.

#### *Тема 1.4. Слесарное дело*

Ознакомление с организацией слесарных работ, рабочим местом слесаря. Обучение безопасным способам слесарных работ.

Ознакомление со слесарным инструментом (виды, классификация).

Обучение правилам пользования слесарным инструментом. Формирование навыков применения ручного слесарного инструмента: шаберов, напильников, надфилей, инструмента для рубки листового металла. Формирование навыков изготовления деталей из листового металла.

Формирование навыков применения приспособлений: тисков, зажимов, съемников, монтажных и разметочных плит, призм и специальных приспособлений при выполнении слесарных работ в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров.

Формирование навыков применения мерительного инструмента: штангенциркуля, угломеров, инструментальных линейек, микрометров, индикаторов и калибров. Практическое изучение понятия «точность измерений».

Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей из листового металла. Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей типа «вал», «диск», «призма».

Практическое изучение разметки заготовок для изготовления деталей, понятия «припуск на обработку».

Формирование навыков выполнения рубки, опиловки, гибки деталей из листового материала. Практическое изучение правил изготовления заготовок для гибки. Практическое изучение применения при изготовлении заготовок для гибки приспособлений и инструментов.

Отработка навыков по обработке плоских поверхностей с использованием напильников и шаберов.

Отработка навыков резки и гибки труб. Практическое изучение порядка ведения работ на трубогибочном станке, зависимость радиуса изгиба от диаметра и толщины стенки трубы. Технологические приемы, препятствующие образованию гофр и эллипсности.

Практическое изучение специфики слесарных операций при обработке цветных металлов и сплавов.

Абразивные материалы: наждачная бумага, классификация и маркировка. Приобретение практических навыков и приемов при использовании наждачной бумаги. Притирочные пасты и составы для полировки поверхностей, свойства, классификация и маркировка. Ознакомление с порядком выполнения операций при использовании абразивных материалов и требования безопасности.

Ознакомление с материалами для изготовления прокладок, с физико-механическими свойствами и способами обработки. Обучение безопасным способам выполнения работ с использованием слесарного электро-, пневмо- и гидроинструмента.

### **Тема 1.5. Отработка навыков по эксплуатации отдельных видов оборудования**

Перечень тренажеров-имитаторов для отработки навыков:

- «Очистка полости газопровода»;
- «Управление работой центробежных компрессоров с СГУ»;
- Эксплуатация системы маслоснабжения КЦ»;
- «Поиск неисправностей на ГПА-Ц-16»;
- «Система аварийного электроснабжения КЦ с газотурбинным»;
- «Технология сборки и разработки газотурбинного привода типа ГТК-10-4»;
- «Управление работой агрегата ГПА-16 «УРАЛ»;
- «Управление работой ГПА типа ГТ-750-6»;
- «Управление работой ГПА-16 «Волга»;
- «Управление работой ГПА-Ц1-16С»;
- «Управление работой ГПА-Ц-6,3».

### **Производственная практика (обучение на производстве)**

**Тема 2.1. Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда.**

#### **Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве**

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Обучение мерам безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий. Мероприятия по предупреждению падений на поверхности одного уровня. Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Инструктаж по соблюдению противопожарного режима на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства пожарной сигнализации. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Ознакомление со спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты машиниста технологических компрессоров. Отработка правил их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Формирование навыков действий машиниста технологических компрессоров по плану ликвидации возможных аварий на взрывопожароопасном объекте, в цехе, на участке.

## ***Тема 2.2. Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических компрессоров***

Безопасные методы, приемы ведения работ и контроль за техническим состоянием оборудования при эксплуатации компрессорных станций. Контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, блокировки и арматура, обеспечивающие безопасную эксплуатацию компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов компрессорной станции.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении

подготовительных работ к пуску, остановке и регулированию режимов работы компрессоров.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении технологических операций на компрессорных станциях. Безопасность труда при обслуживании компрессоров, их приводов, аппаратов, технологических трубопроводов, запорной арматуры, средств автоматики, защиты и контрольно-измерительных приборов.

Безопасные методы и приемы ведения работ при подготовке к ремонтным работам. Безопасные методы и приемы ведения работ при наладке, текущем ремонте агрегатов и коммуникаций компрессорных станций.

Безопасные методы и приемы ведения работ при использовании приспособлений и инструмента для выполнения ремонтных работ и для обслуживания компрессоров, оборудования. Безопасные приемы и методы выполнения слесарных работ, использования механизированных и электрифицированных инструментов и приспособлений.

Меры безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Заключительные работы после ремонта. Безопасные методы и приемы ведения работ при испытании технологического оборудования и коммуникаций. Безопасные приемы пуска технологического оборудования после ревизии, ремонта и длительного вынужденного его отключения.

### *Тема 2.3. Слесарное дело*

Ознакомление с организацией слесарных работ, рабочим местом слесаря. Обучение безопасным способам слесарных работ.

Ознакомление со слесарным инструментом (виды, классификация).

Обучение правилам пользования слесарным инструментом. Формирование навыков применения ручного слесарного инструмента: шаберов, напильников, надфилей, инструмента для рубки листового металла. Формирование навыков изготовления деталей из листового металла.

Формирование навыков применения приспособлений: тисков, зажимов, съемников, монтажных и разметочных плит, призм и специальных приспособлений при выполнении слесарных работ в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров.

Формирование навыков применения мерительного инструмента: штангенциркуля, угломеров, инструментальных линеек, микрометров,

индикаторов и калибров. Практическое изучение понятия «точность измерений».

Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей из листового металла. Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей типа «вал», «диск», «призма».

Практическое изучение разметки заготовок для изготовления деталей, понятия «припуск на обработку».

Формирование навыков выполнения рубки, опиловки, гибки деталей из листового материала. Практическое изучение правил изготовления заготовок для гибки. Практическое изучение применения при изготовлении заготовок для гибки приспособлений и инструментов.

Отработка навыков по обработке плоских поверхностей с использованием напильников и шаберов.

Отработка навыков резки и гибки труб. Практическое изучение порядка ведения работ на трубогибочном станке, зависимость радиуса изгиба от диаметра и толщины стенки трубы. Технологические приемы, препятствующие образованию гофр и эллипсности.

Практическое изучение специфики слесарных операций при обработке цветных металлов и сплавов.

Абразивные материалы: наждачная бумага, классификация и маркировка. Приобретение практических навыков и приемов при использовании наждачной бумаги. Притирочные пасты и составы для полировки поверхностей, свойства, классификация и маркировка. Ознакомление с порядком выполнения операций при использовании абразивных материалов и требования безопасности.

Ознакомление с материалами для изготовления прокладок, с физико-механическими свойствами и способами обработки. Обучение безопасным способам выполнения работ с использованием слесарного электро-, пневмо- и гидроинструмента.

#### *Тема 2.4. Обучение ведению документации*

Обучение заполнению ежесменного (эксплуатационного) журнала.

Ознакомление с содержанием ведомости дефектов на проведение периодического технического обслуживания оборудования.

Ознакомление с содержанием акта на сдачу в ремонт и на выдачу из ремонта оборудования.

Ознакомление с содержанием месячного план-графика и отчета технического обслуживания и ремонта

Практическое изучение правил оформления необходимой технической и технологической документации в соответствии с действующими нормативными документами в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Ознакомление с содержанием технических паспортов и формуляров оборудования, эксплуатационных, ремонтных журналов и ведомостей.

Ознакомление с содержанием журнала учета поступающих в ремонт компонентов оборудования. Практическое изучение правил составления отчетов о проведенных работах.

Обучение заполнению журналов учета расхода газа на собственные нужды и масла.

Ознакомление с содержанием журналов регистрации инструктажа на рабочем месте.

Практическое изучение журналов занятий с рабочими, допущенными к газоопасным, огневым работам, работам на высоте.

Ознакомление с содержанием правил составления актов на вышедшее из строя оборудование.

### ***Тема 2.5. Отработка навыков проведения проверки технического состояния и режима работы оборудования***

Формирование навыков ведения оперативной, технической документации по техническому состоянию оборудования КЦ. Практическое изучение порядка проведения обхода по установленным маршрутам и проверки режима работы оборудования КЦ.

Ознакомление с контролем параметров. Практическое изучение порядка проведения внешнего осмотра систем и оборудования ГПА, выявления дефектов, определения посторонних звуков.

Практическое изучение порядка замера вибрации на оборудовании КЦ. Практическое изучение порядка проведения анализа воздушной среды в производственных помещениях и на территории промплощадки, в том числе с применением переносных измерительных приборов. Выполнение работ по проведению анализа воздушной среды в производственных помещениях и на территории промплощадки, в том числе с применением переносных

измерительных приборов под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения.

Ознакомление с компрессорными станциями, укомплектованными ГПА с газотурбинным приводом. Практическое изучение типов, принципа действия и технических характеристик газотурбинных установок. Практическое изучение состава ГПА.

Практическое изучение работы системы подготовки и подачи воздуха, система подогрева циклового воздуха. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы и определения неисправностей системы подготовки и подачи воздуха.

Практическое изучение работы системы маслообеспечения ГТУ, системы смазки и суфлирования двигателя. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы маслообеспечения ГТУ, системы смазки и суфлирования двигателя и определения неисправностей основных узлов.

Практическое изучение работы системы пуска ГТУ. Обучение безопасным способам оценки состояния пусковых двигателей и других элементов системы. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы пуска ГТУ.

Практическое изучение работы топливной системы ГТУ. Система автоматического регулирования ГТУ. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы и определения неисправностей топливной системы ГТУ.

Практическое изучение типов, принципа действия, конструктивных особенностей и технических характеристик центробежных нагнетателей.

Практическое изучение работы системы смазки центробежного нагнетателя. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы смазки ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей узлов системы смазки ЦБН.

Практическое изучение работы системы магнитных подвесов. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы магнитных подвесов. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы магнитных подвесов.

Практическое изучение работы системы масляных уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы масляных уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы масляных уплотнений вала ЦБН.

Практическое изучение работы сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам оценки состояния сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН.

Практическое изучение работы системы обеспечения барьерным воздухом ЦБН. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы обеспечения барьерным воздухом ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы обеспечения барьерным воздухом ЦБН.

Практическое изучение работы системы охлаждения ГПА. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы охлаждения ГПА. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы охлаждения ГПА.

Практическое изучение работы системы пожаротушения. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей основных узлов системы пожаротушения.

Ознакомление с компрессорными станциями, укомплектованными ЭГПА. Практическое изучение типов, принципа действия и технических характеристик ЭГПА. Практическое изучение состава ЭГПА.

Практическое изучение работы электрооборудования, силовых трансформаторов, распределительных устройств, разъединителей, выключателей, предохранителей и защитных устройств.

Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей электрооборудования, силовых трансформаторов, распределительных устройств, разъединителей, выключателей, предохранителей и защитных устройств.

Практическое изучение работы электрических двигателей различных типов и систем обеспечения работоспособности и управления электродвигателями. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей электрических двигателей и их систем.

Практическое изучение работы систем контроля, управления и защиты электродвигателя. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей основных узлов систем контроля, управления и защиты электродвигателя.

Практическое изучение работы систем смазки и уплотнения, охлаждения электродвигателя, виброзащиты электродвигателя, защиты от помпажа в ЭГПА.

Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей основных узлов систем.

Практическое изучение работы редукторов ЭГПА. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей редукторов ЭГПА.

Выполнение работ по устранению неисправностей на газоперекачивающих агрегатах различных типов под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Выполнение проверки работы установки очистки газа, а так же системы приема, удаления и обезвреживания твердых и жидких примесей, извлеченных из транспортируемого газа под руководством машиниста 6 разряда или мастера производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Ознакомление с практическими методами осуществления контроля параметров. Практическое изучение безопасных способов проведения внешнего осмотра и выявления дефектов, в том числе определение посторонних звуков при работе установки очистки газа.

Ознакомление с практическими методами проверки состояния установки охлаждения газа. Ознакомление безопасными способами контроля параметров. Практическое изучение порядка проведения внешнего осмотра и выявления дефектов, в том числе определение посторонних звуков при работе установки охлаждения газа.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния установки подготовки топливного, пускового, импульсного газа. Ознакомление безопасными способами контроля параметров. Практическое изучение порядка проведения внешнего осмотра и выявления дефектов. Обучение безопасным способам определения наличия утечек газа при работе установки подготовки топливного, пускового, импульсного газа.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния ТПА на технологической обвязке ГПА. Порядок проведения внешнего осмотра и выявления дефектов. Характерные признаки негерметичности ТПА и наличия утечек газа. Обучение безопасным способам определения негерметичности ТПА и наличия утечек газа.

Практическое изучение порядка проведения отборов проб газа и масла для проведения химического анализа. Обучение безопасным способам проведения отбора проб газа и масла.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния узлов и агрегатов системы маслоснабжения цеха. Практическое изучение порядка проведения внешних осмотров емкостей склада масел, емкостей аварийного слива масла, цеховых установок очистки масла сепарационных машин, накопительных емкости, маслопроводов и ТПА.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния узлов и агрегатов системы пожаротушения. Практическое изучение порядка проведения внешних осмотров оборудования и коммуникаций системы пожаротушения.

Выполнение работ по устранению неисправностей на общецеховых системах под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

#### ***Тема 2.6. Основные операции и приемы работ при выполнении работ по обеспечению заданного режима работы оборудования***

Ознакомление с технологическими режимами работы компрессорных цехов, укомплектованных ГПА с газотурбинным приводом, параметрами, контролируемые в процессе работы КЦ, состоянием ГПА.

Практическое изучение безопасных способов подготовки агрегата к пуску, проверки соблюдения всех предпусковых условий.

Практическое изучение безопасных способов проведения пуска ГПА с ГТУ, контроля прохождения пусковых операций согласно алгоритму запуска, проверки показаний приборов. Контроль отсутствия посторонних шумов на работающем агрегате, утечек масла, газа, воздуха, продуктов сгорания. Проверка отсутствия предупредительной сигнализации на щите управления агрегатом.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля работы систем подготовки и подачи воздуха, маслоснабжения, топливопитания, автоматического управления и регулирования.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обеспечению заданного режима работы всех систем. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по устранению неполадок в работе систем. Порядок работ с маслозаправочными установками. Меры безопасности при эксплуатации маслозаправочных установок.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию ГПА в процессе работы, согласно перечню необходимых операций. Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных переключений на технологической обвязке ГПА под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы ГТУ, состояния проточной части осевого компрессора ГТУ. Практическое изучение безопасных способов очистки проточной части осевого компрессора. Практическое изучение безопасных способов работы с промывочными устройствами.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы подшипников ЦБН и магнитных подвесов. Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы масляных уплотнений вала ЦБН. Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН, системы обеспечения газом и барьерным воздухом.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы и обслуживание вспомогательного оборудования, систем очистки газа, аппаратов воздушного охлаждения, систем топливного, пускового и импульсного газа.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля состояния системы автоматического пожаротушения.

Формирование навыков по ведению записей в суточной ведомости и журнале работы агрегата. Формирование навыков по ведению контроля параметров работы агрегата с заданной периодичностью и их записи в суточной ведомости. Формирование навыков выполнения проверки режима работы центробежного компрессора по его расходной характеристике.

Формирование навыков регулирования режима работы агрегата в случае изменения производительности газопровода, изменения входного или выходного давления газа.

Практическое изучение всех операций согласно алгоритму нормальной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов технологической обвязки центробежного компрессора после остановки агрегата.

Практическое изучение всех операций согласно алгоритму аварийной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов и работы насоса. Формирование навыков определения причин остановки и возможности их устранения.

Формирование навыков действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Ознакомление с технологическими режимами работы компрессорных цехов, укомплектованных ЭГПА, параметрами, контролируемые в процессе работы КЦ. Ознакомление с основными документами, регламентирующими эксплуатацию ЭГПА.

Практическое изучение безопасных способов подготовки ЭГПА к пуску, проверки схемы переключения кранов обвязки на соответствие варианту пускового режима.

Практическое изучение безопасных способов проведения пуска и вывод ЭГПА на требуемый режим работы. Формирование навыков по ведению контроля параметров компримируемого газа.

Практическое изучение безопасных способов измерения вибрации на электродвигателях.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля состояния системы возбуждения синхронных двигателей, ограничения по времени работы без систем возбуждения.

Практическое изучение безопасных способов проведения пуска ЭГПА после длительного нерабочего состояния. Практическое изучение безопасных способов проверки сопротивления изоляции ротора, статора, подшипников.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля параметров системы энергоснабжения и загрузки электродвигателя по мощности.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля состояния фильтров системы охлаждения электродвигателя, а так же замены фильтров.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля температуры обмоток электродвигателя.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля уровня вибрации электродвигателя, редуктора, нагнетателя.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля состояния уплотнений подшипников электродвигателя и системы наддува уплотнений воздухом.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля системы смазки редуктора, подшипников нагнетателя и уплотнений.

Формирование навыков действий машиниста при штатной и аварийной остановке ЭГПА. Ознакомление с перечнем основных отказов оборудования, нарушений режимов работы, требующих аварийной или штатной остановки агрегата.

Формирование навыков ведения записей в суточной ведомости и журнале работы ЭГПА. Формирование навыков регулирования режима работы ЭГПА в случае необходимости: изменения производительности газопровода, изменения входного или выходного давления газа. Практическое изучение всех операций согласно алгоритму нормальной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов технологической обвязки центробежного компрессора после остановки агрегата.

Практическое изучение всех операций согласно алгоритму аварийной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов и работы насоса. Определение причин остановки и возможности их устранения.

Практическое изучение безопасных способов выполнения действий при возникновении аварийных ситуаций на КЦ в соответствии с Планом ликвидации аварий под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы системы подготовки топливного и пускового газа. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию регуляторов давления, фильтров-сепараторов, фильтров-осушителей, адсорберов, циклонных сепараторов, регуляторов давления, подогревателей газа.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию установок очистки газа. Практическое изучение безопасных способов осуществления проверки работоспособности систем автоматического слива конденсата, уровня конденсата в отстойниках и осуществление слива в ручном режиме при неисправности или отсутствии автоматического слива.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию аппаратов воздушного охлаждения газа. Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля давлений и температур. Проверка работы вентиляторов и электродвигателей.

Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации в соответствии с требованиями НТД под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных методов определения причин нарушения технологического режима работы оборудования КС. Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных переключений на технологической обвязке КС под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы установки производства инертного газа, системы подготовки воздуха, системы подогрева промежуточного теплоносителя. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по обеспечению заданного режима работы оборудования под руководством машиниста 6-го разряда или мастера производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы турбодетандерных агрегатов. Практическое изучение безопасных способов осуществления операций пуска в работу и вывода на заданный режим работы.

Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации в соответствии с требованиями НТД под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

### ***Тема 2.7. Основные операции и приемы работ при выполнении вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования***

Ознакомление с ремонтной документацией. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по выводу ГПА в

резерв. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию резервных агрегатов. Ознакомление с оборудованием, приспособлениями, приборами и инструментами, используемыми в процессе ремонта ГПА.

Практическое изучение безопасных способов выполнения регламентных работ ТО-1, ТО-2, ТО-3 и ТО-4. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по сдаче агрегата в ремонт и приемки его из ремонта. Формирование навыков заполнения необходимой ремонтной документации. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по проведению предремонтных и послеремонтных испытаний под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Изучение регламента технического обслуживания ГТУ. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию ГТУ в процессе работы (ТО1-3) и ГТУ агрегата, находящегося в резерве (ТО1-5).

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по предремонтному обследованию ГПА и оценке состояния ГТУ.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по промывке газоздушного тракта двигателя моющими растворами.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по вскрытию ГПА, демонтажу внутренних узлов и деталей, сборке ГТУ, ревизии систем ГТУ, замене узлов и агрегатов.

Ознакомление с регламентом выполнения работы по техническому обслуживанию и ремонту ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по диагностике состояния ЦБН в процессе работы и оценке состояния ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы системы уплотнений вала нагнетателя. Ознакомление с регламентом выполнения работы по обслуживанию уплотнений ЦБН (СГУ, масляных уплотнений).

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по выводу ЦБН в ремонт.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по разборке ЦБН, дефектации узлов ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по восстановлению работоспособности основных узлов ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по сборке ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по техническому обслуживанию ЭГПА.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ техническому диагностированию ЭГПА и оценке состояния ЭГПА. Ознакомление с методологией ремонта, приспособлениями и инструментами.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по ремонту элементов электродвигателей и их основных узлов, редуктора (мультипликатора), замене дефектных узлов и деталей.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по очистке и диагностике линейной части трубопровода. Практическое изучение безопасных способов выполнения операций по запуску и приему диагностического оборудования и снарядов для очистки внутренней полости магистрального трубопровода.

Практическое изучение безопасных способов выявления дефектов корпусных элементов запорной арматуры.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию запорной арматуры, приводов задвижек и кранов, трубопроводов импульсного газа. Отработка навыков работы с аварийным комплектом для перестановки шаровых кранов.

Практическое изучение безопасных способов проведения регламентных работ на системах подготовки топливного и пускового газа: замена фильтрующих элементов, настройка регуляторов давления и температуры.

Практическое изучение методов учета топливного и пускового газа: пользование расходомерами и расчет по диаграммам. Измерение производительности КС.

Проведение регламентных работ на установках очистки газа. Продувка пылеуловителей и сепараторов. Регулировка давления в емкости сбора конденсата.

Практическое изучение безопасных способов проведения регламентных работ на установках охлаждения газа. Очистка трубчатых пучков. Регулировка вентиляторов и приводных передач.

Участие в работах по обслуживанию и ремонту ГПА и его систем под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

Участие в эксплуатационных испытаниях оборудования после капитального ремонта под руководством машиниста 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических установок 4-го разряда.

#### **Тема 2.8. Самостоятельное выполнение работ в качестве машиниста технологических компрессоров 4-го разряда**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте в качестве слесаря по ремонту технологических установок.

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой машиниста технологических компрессоров 4-го разряда образовательным подразделением общества (организации) с учетом специфики и потребности производства.

#### **Тема 2.9. Порядок действий машиниста технологических компрессоров в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)**

Действия машиниста технологических компрессоров на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации возможных аварий на взрывопожароопасном объекте, в цехе, участке, для выработки навыков выполнения мероприятий.

Проверка знаний машиниста технологических компрессоров о расположении на схеме основных коммуникаций объекта, составленной для персонала опасных производственных объектов и вывешенной на видном месте, определенном руководителем объекта.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ машинистом технологических компрессоров в чрезвычайных ситуациях.

Способы оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации возможных аварий для машиниста технологических компрессоров.

Мероприятия по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Умение использовать средства связи, аварийную сигнализацию, аварийное освещение в момент возможной аварии при отказе автоматических аварийных систем сигнализации, освещения.

Проверка навыков в использовании аварийных инструментов, средств коллективной и индивидуальной защиты, материалов, находящихся в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в расположении на местах основных технологических коммуникаций. Знание путей выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий машинистом технологических компрессоров по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания.



**ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ**  
**для определения уровня квалификации**  
**машиниста технологических компрессоров 4-го разряда**



1. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить комплекс работ по обслуживанию основных элементов технологической обвязки на компрессорной станции, оборудованной компрессорами с газотурбинным приводом.
2. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить комплекс работ по обслуживанию основных элементов технологической обвязки на компрессорной станции, оборудованной компрессорами с электрическим приводом.
3. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить несложные регулировочные работы на газоперекачивающем технологическом оборудовании в соответствии с регламентом.
4. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить регулировочные работы на общестанционном оборудовании в соответствии с регламентом.
5. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Принять участие в ремонте компрессора с газотурбинным приводом, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования.
6. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Принять участие в ремонте компрессора с электрическим приводом, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования.
7. Выполнить необходимые действия в условиях срабатывания предупредительной сигнализации газоперекачивающего агрегата. Определить причины нарушения технологического режима и возможности их устранения.



**ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ**  
**для проверки знаний, полученных в процессе**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**



**БИЛЕТ № 1**

1. Технологическая схема КЦ с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Электроснабжение КС (КЦ). Источники и объекты электроснабжения; их классификация (категории). Электростанции собственных нужд КЦ (КС).
3. Назначение газотурбинного привода. Конструкция ГПА.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв на линейной части МГ на «севере».
8. Ответственность и обязанности руководителей и исполнителей газоопасных работ.

**БИЛЕТ № 2**

1. Технологическая схема КЦ с полнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Краны цилиндрические, конические, шаровые. Устройство и принцип действия. Область применения. Достоинства и недостатки. Гидравлический привод: принцип работы. Конструкция и работа шаровых кранов (Тяжпромарматура, Грове, Борзиг, Камерон). Электропневматические узлы управления краном. Устройство и принцип действия.
3. Система автоматического управления ГПА. Состав. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Оперативное разрешение. Подготовка агрегата к пуску. Предпусковые условия.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Самопроизвольная перестановка кранов в обвязке нагнетателей.
8. Общие положение проведения газоопасных работ.

**БИЛЕТ № 3**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Система молнезащиты КЦ. Назначение и состав.
3. Осевой компрессор. Турбина высокого давления. Конструкция, назначение. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.

5. Причины аварийного останова агрегата. Алгоритм операций аварийного останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №3. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв коллектора импульсного газа.
8. Подготовительные работы перед проведением газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с полнонаборным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Подсистема постоянного тока. Щит постоянного тока. Аккумуляторная.
3. Назначение центробежных нагнетателей, основные технические параметры. Работа ступени нагнетателя. Характеристики нагнетателей, приведенные характеристики.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм нормального останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв магистрального газопровода в охранной зоне КЦ (КС).
8. Порядок оформления документации на проведение газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Режимы работы КЦ (заполнение контура, кольцо, КАОС), положения арматуры трубопроводной при различных режимах.
2. Распределительные устройства: назначение и классификация (ОРУ и ЗРУ). Типовые схемы ОРУ 110/6 кВт, 110/10, 35/6.
3. Система смазки ГПА. Назначение и состав системы. Устройство маслобака, пускового, резервного и главного масляного насоса; трубопроводы, гидроаккумулятор, фильтр, АВО масла. Работы системы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Самопроизвольная перестановка кранов на узле подключения.
8. Меры безопасности при работе в сосудах, колодцах, внутри емкостей во время газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Технологическая схема КЦ с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).

2. Система вентиляция и кондиционирования КЦ. Назначение и состав, работа естественной и аварийно-вытяжной вентиляции. Требования о кратности воздухообмена.
3. Устройство нагнетателя. Корпус, проточная часть, ротор, гильза.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Оперативное разрешение. Подготовка агрегата к пуску. Предпусковые условия.
6. Маршрутная карта обхода №3. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Возгорание газа в обвязке нагнетателя.
8. Проведение газоопасных работ.

### **БИЛЕТ № 7**

1. Технологическая схема КЦ с полнонаборным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Арматура трубопроводная. Классификация, обозначение. Вентили: игольчатые, тарельчатые: устройство и принцип действия. Область применения. Задвижки (клиновые, параллельные, с выдвижным и неподвижным шпинделем): устройство и принцип действия. Область применения.
3. Система подготовки циклового воздуха (ВОУ). Назначение. Состав системы и принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Причины аварийного останова агрегата. Алгоритм операций аварийного останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Пожар на площадке АО газа.
8. Общие положения проведения газоопасных работ.

### **БИЛЕТ № 8**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Система пожаротушения КЦ. Назначение и состав.
3. Камера сгорания. Назначение. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.

7. Разрыв (утечка) на коллекторе топливного газа.
8. Огневые работы. Подготовительные работы: общие требования и подготовка газового оборудования.

### **БИЛЕТ № 9**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с полнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Краны для регулирования потока газа. Устройство и принцип действия кранов (Моквелд). Обратные клапаны назначение и принцип действия. Конструкция обратных клапанов отечественного и импортного производства.
3. Турбина высокого давления. Конструкция, назначение. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Оперативное разрешение. Подготовка агрегата к пуску. Предпусковые условия.
6. Маршрутная карта обхода №3. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Самопроизвольная перестановка режимных кранов.
8. Завершающие работы. Обязанности и ответственность руководителей и исполнителей. Применение азота при проведении огневых работ на КС.

### **БИЛЕТ № 10**

1. Режимы работы КЦ (заполнение контура, кольцо, КАОС), положения арматуры трубопроводной при различных режимах.
2. Система отопления КЦ. Назначение и состав.
3. Система уплотнения нагнетателей. Устройство и принцип работы основных элементов системы уплотнения: винтовые насосы, обратный клапан, РПД, поплавковая камера, газоотделитель, гидроаккумулятор, торцевые уплотнения. Работы системы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Причины аварийного останова агрегата. Алгоритм операций аварийного останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв газопровода на узле подключения КЦ (КС).
8. Меры безопасности при работе в сосудах, колодцах, внутри емкостей во время газоопасных работ.

**БИЛЕТ № 11**

1. Технологическая схема КЦ с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Система пускового газа. Состав и назначение, принцип работы. Требования, предъявляемые к физико-химическому составу пускового газа. Устройство и принцип действия БТПГ (УПТИГ).
3. Система смазки ГПА. Назначение и состав системы. Устройство маслобака, пусковых, резервных, и главного масляного насоса; трубопроводы, гидроаккумулятор, фильтр, АВО масла. Работы системы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм нормального останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Возгорание масла на т/а.
8. Завершающие работы. Обязанности и ответственность руководителей и исполнителей. Применение азота при проведении огневых работ на КС.

**БИЛЕТ № 12**

1. Технологическая схема КЦ с полнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Система водоснабжения и промышленной канализации КЦ. Назначение и состав.
3. Система уплотнения нагнетателей. Устройство и принцип работы основных элементов системы уплотнения: винтовые насосы, обратный клапан, РПД, поплавковая камера, газоотделитель, гидроаккумулятор, торцевые уплотнения. Работы системы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №3. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Возгорание газа в галерее нагнетателей.
8. Огневые работы. Подготовительные работы: общие требования и подготовка газового оборудования.

**БИЛЕТ № 13**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).

2. Система топливного газа. Состав и назначение, принцип работы. Требования, предъявляемые к физико-химическому составу топливного газа. Устройство и принцип действия БТПГ (УПТИГ).
3. Система автоматического управления ГПА. Состав. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Оперативное разрешение. Подготовка агрегата к пуску. Предпусковые условия.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв на входном (выходном) шлейфах.
8. Ответственность и обязанности руководителей и исполнителей газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 14**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с полнонаборным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Система импульсного газа. Состав и назначение, принцип работы. Точки отбора. Требования, предъявляемые к физико-химическому составу импульсного газа.
3. Турбина высокого давления. Конструкция, назначение. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Причины аварийного останова агрегата. Алгоритм операций аварийного останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Помпаж нагнетателя.
8. Проведение газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 15**

1. Режимы работы КЦ (заполнение контура, кольцо, КАОС), положения арматуры трубопроводной при различных режимах.
2. Установки очистки газа. Состав и назначение, и конструктивное исполнение установок очистки газа (пылеуловители, адсорберы, абсорберы, сепаратор, вымораживатель). Принцип работы. Технологическая обвязка установки очистки газа.
3. Осевой компрессор. Турбина высокого давления. Конструкция, назначение. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.

6. Маршрутная карта обхода №3. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Появление постороннего шума в полости нагнетателя, полости электропривода.
8. Порядок оформления документации на проведение газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 16**

1. Технологическая схема КЦ с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Подсистема переменного тока. Щит переменного тока.
3. Назначение центробежных нагнетателей, основные технические параметры. Работа ступени нагнетателя. Характеристики нагнетателей, приведенные характеристики.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм нормального останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Аварийная остановка ГПА по перепаду «масло-газ».
8. Огневые работы. Общие требования и проведение работ: на промплощадках и внутри помещений газовых объектов (КЦ, КС), в сосудах и колодцах.

#### **БИЛЕТ № 17**

1. Технологическая схема КЦ с полнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Установки охлаждения газа. Состав и назначение, и конструктивное исполнения установок охлаждения газа (АВО, АВГ, АВЗ). Принцип работы. Технологическая обвязка установки охлаждения газа. Особенности работы установок охлаждения газа.
3. Устройство нагнетателя. Корпус, проточная часть, ротор, гильза.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Пожар на площадке пылеуловителей.
8. Общие положение проведения газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ № 18**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с неполнонапорным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).

2. Распределительные устройства: назначение и классификация (КТП, КРУН). Комплектные распределительные устройства 2\*1000, 2\*630, 2\*400.
3. Система подготовки циклового воздуха (ВОУ). Назначение. Состав системы и принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Оперативное разрешение. Подготовка агрегата к пуску. Предпусковые условия.
6. Маршрутная карта обхода №3. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв маслопровода в пределах агрегата.
8. Подготовительные работы перед проведением газоопасных работ.

### **БИЛЕТ № 19**

1. Технологическая схема КЦ с коллекторной обвязкой с полнонаборным нагнетателем (работа КЦ, положение запорной арматуры, режим работы).
2. Система контроля загазованности КЦ. Назначение и состав.
3. Назначение газотурбинного привода. Конструкция ГПА.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм нормального останова агрегата. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №1. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. А/о по срабатыванию одной из защит.
8. Проведение газоопасных работ.

### **БИЛЕТ № 20**

1. Режимы работы КЦ (заполнение контура, кольцо, КАОС), положения арматуры трубопроводной при различных режимах.
2. Узел подключения КЦ (КС). Состав и назначение, и конструктивное исполнение узла подключения. Режимы работы узла подключения. Нумерация и назначение кранов узла подключения. Устройство крановых площадок и требования предъявляемые к ним. Устройство свечей.
3. Камера сгорания. Назначение. Принцип работы.
4. Защиты ГПА и сигнализация.
5. Алгоритм пуска. Действия персонала.
6. Маршрутная карта обхода №2. Цель обхода, контролируемые параметры и оборудование.
7. Разрыв на линейной части МГ на «юге».
8. Подготовительные работы перед проведением газоопасных работ.

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**  
**для проверки знаний, полученных в процессе**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**  
**по предмету «Охрана труда и промышленная безопасность»**



**Вопрос №1.** Охрана труда - это ...

**Ответы:**

1. ... система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.
2. ... система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия.
3. ... система обеспечения безопасности жизни работников в процессе трудовой деятельности, включающая организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия.
4. ... система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

**Вопрос №2.** Продолжительность сверхурочных работ не должна превышать ...

**Ответы:**

1. ... 1 час в день.
2. ... 4 часа в течение 2 дней и 120 часов в год.
3. ... 4 часа в неделю.
4. ... 120 часов в год.
5. ... нормы, оговоренной в трудовом соглашении.

**Вопрос №3.** Предельно допустимая нагрузка для женщин при подъеме и перемещении тяжестей при чередовании с другой работой (до 2 раз в час) составляет ...

**Ответы:**

1. ... 7 кг.
2. ... 12 кг.
3. ... 15 кг.
4. ... 10 кг.

**Вопрос №4.** Отказ работника от выполнения работ в случае возникновения непосредственной опасности для его жизни и здоровья либо от выполнения работ с вредными или опасными условиями труда....

**Ответы:**

1. ...не влечет для него каких-либо необоснованных последствий, если такие работы не предусмотрены трудовым договором.
2. ....не влечет для него каких-либо необоснованных последствий.
3. ...рассматривается как нарушение трудового договора и является основанием для его расторжения работодателем.
4. ...не рассматривается как нарушение трудового договора, если отказ предварительно согласован с профсоюзной организацией предприятия.

**Вопрос №5.** Работники организации обязаны ...

**Ответы:**

1. ...немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).
2. ...предоставлять органам надзора и контроля необходимую информацию о состоянии условий и охраны труда на предприятии, выполнении их предписаний, а также о всех подлежащих регистрации несчастных случаях и повреждениях здоровья работников на производстве.
3. ...немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о любом несчастном случае, происшедшем на производстве.
4. ...осуществлять эффективный контроль за уровнем воздействия вредных или опасных производственных факторов на рабочем месте.

**Вопрос №6.** Ночным считается время ...

**Ответы:**

1. ...с 0 до 7 часов.
2. ...с 23 до 6 часов.
3. ...с 22 до 6 часов.
4. ...определяемое местными органами самоуправления с учетом часовых поясов.

**Вопрос №7.** На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением ...

**Ответы:**

1. ...работникам выдаются, прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия средства индивидуальной защиты, а так же смывающие и обезвреживающие средства.
2. ...работникам выдаются только средства индивидуальной защиты, а смывающие и обезвреживающие вещества покупаются ими в магазинах розничной торговли.
3. ...работникам не выдаются средства индивидуальной защиты, а покупаются ими в магазинах розничной торговли.
4. ...работникам выдаются только смывающие и обезвреживающие вещества, а средства индивидуальной защиты покупаются ими в магазинах розничной торговли.
5. ...работникам не выдаются средства индивидуальной защиты, смывающие и обезвреживающие средства, а все покупается ими в магазинах розничной торговли.

**Вопрос №8.** Для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу ...

**Ответы:**

1. ...работодатель обязан проводить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знаний требований охраны труда.
2. ...работодатель обязан проводить только инструктаж по охране труда.
3. ...работодатель обязан проводить только обучение безопасным методам и приемам выполнения работ.
4. ...работодатель обязан проводить только обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, а обучение по оказанию первой помощи пострадавшим обязано проводить медицинское учреждение.
5. ...работодатель не обязан проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.

**Вопрос №9.** Удостоверение о проверке знаний требований охраны труда.**Ответы:**

1. ...должно храниться на рабочем месте.
2. ...удостоверение о проверке знаний требований охраны труда должно храниться в отделе охраны труда.
3. ...должно храниться у руководителя подразделения, цеха, бригады.
4. ...должно храниться дома.
5. ...во время исполнения трудовых обязанностей должно находиться у работников при себе.

**Вопрос №10.** При ранении следует...**Ответы:**

1. ...осторожно снять грязь вокруг раны стерильно ватно-марлевым тампоном и промыть кипяченой водой. Очищенный участок вокруг раны смазать настойкой йода и наложить на рану стерильную повязку.
2. ...удалить из раны сгустки крови и инородные тела, снять грязь вокруг раны. Очищенный участок вокруг раны смазать настойкой йода и наложить на рану повязку.
3. ...удалить из раны сгустки крови и инородные тела, промыть ее раствором лекарственного средства. Снять грязь вокруг раны, очищенный участок вокруг раны смазать настойкой йода и наложить на рану повязку.
4. ... удалить из раны сгустки крови и инородные тела, снять грязь вокруг раны. Промыть рану раствором лекарственного средства, а очищенный участок вокруг раны смазать настойкой йода и наложить на рану повязку.

**Вопрос №11.** Держать наложенный для остановки кровотечения жгут во избежание омертвения обескровленной конечности можно не более...**Ответы:**

1. ....10-15 мин.
2. ....1 часа зимой - 2 часов летом.

3. ....30-40 мин.
4. ....1 часа.

**Вопрос №12.** При наружном массаже сердца...

**Ответы:**

1. ...его можно прервать для проверки пульса пострадавшего через 2 минуты после начала сердечно-легочной реанимации, последующие - через каждые 5 минут.
2. ...его нельзя прерывать до полного восстановления дыхания пострадавшего.
3. ...его можно прервать для проверки пульса пострадавшего не более чем на 5-7 с.
4. ...его можно прервать для проверки пульса пострадавшего не более чем на 20-25 с.

**Вопрос №13.** Пострадавшего с повреждением грудной клетки следует переносить...

**Ответы:**

1. ...на жестких носилках лежа на спине.
2. ...лежа на спине.
3. ...в полусидячем положении, положив ему под спину одежду.
4. ...на жестких носилках лежа на спине, согнув его ноги в коленях.

**Вопрос №14.** При растяжении связок необходимо:

**Ответы:**

1. ...срочно доставить больного в больницу.
2. ...обездвижить сустав наложением повязки (забинтовать), приложить холод на больное место, дать таблетку анальгина, и больного госпитализировать.
3. ...наложить повязку на больное место.
4. ...приложить теплую грелку на больное место.

**Вопрос №15.** При тяжелых и обширных термических ожогах необходимо...

**Ответы:**

1. ...завернуть пострадавшего в чистую простыню или ткань, не раздевая его, укрыть теплее, напоить теплым чаем и создать покой до прибытия врача.
2. ...раздеть пострадавшего, завернуть в чистую простыню или ткань, напоить теплым чаем и создать покой до прибытия врача.
3. ...раздеть пострадавшего, завернуть в чистую простыню или ткань, напоить прохладным чаем и создать покой до прибытия врача.
4. ...создать условия для притока свежего воздуха к пострадавшему и обеспечить его покой до прибытия врача.

**Вопрос №16.** При попадании на тело серной кислоты ....

**Ответы:**

1. ...промыть пораженное место большим количеством проточной воды в течение 15-20 мин. и обработать его настойкой йода.

2. ...промыть пораженное место большим количеством проточной воды в течение 15-20 мин.
3. ...промыть пораженное место большим количеством проточной воды в течение 15-20 мин. и смазать вазелином.
4. ...тщательно промыть пораженное место водой и наложить примочку с раствором пищевой соды (1 чайная ложка на 1 стакан воды).

**Вопрос №17.** Безопасные условия труда - это условия труда, при которых ...

**Ответы:**

1. ...воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.
2. ...уровень опасных и вредных производственных факторов не превышает установленных гигиенических нормативов на рабочих местах, а возможные функциональные изменения, вызванные трудовым процессом, восстанавливаются во время регламентированного отдыха в течение рабочего дня или домашнего отдыха к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство.
3. ...уровень опасных и вредных производственных факторов не превышает установленных гигиенических нормативов на рабочих местах, а возможные функциональные изменения, вызванные трудовым процессом, восстанавливаются во время ежегодного отпуска и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство.
4. ...уровень опасных и вредных производственных факторов не превышает установленных гигиенических нормативов на рабочих местах, а возможные функциональные изменения, вызванные трудовым процессом, восстанавливаются во время ежегодного отпуска и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих.
5. ...исключено неблагоприятное воздействие на здоровье работающих опасных и вредных производственных факторов, создаются предпосылки для сохранения высокого уровня работоспособности.

**Вопрос №18.** Рабочее место - это ...

**Ответы:**

1. ...пространство, ограниченное, высотой 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих (рабочие места).
2. ... место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.
3. ...площадь в производственных помещениях и на рабочих площадках на промышленных объектах вне предприятий, на которой осуществляется трудовая деятельность.

4. ...пространство, ограниченное пределами функциональных обязанностей работника, указанными в инструкции по профессии.

**Вопрос №19.** Предельно допустимый уровень производственного фактора (ПДУ) - это...

**Ответы:**

1. ...уровень производственного фактора, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

2. ...уровень производственного фактора, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни работника.

3. ...уровень производственного фактора, воздействие которого в течение рабочей смены (вахты) не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья работника.

4. ...уровень производственного фактора, превышение которого приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья работника.

5. ...уровень производственного фактора, до достижения которого разрешается работать без использования средств индивидуальной защиты.

**Вопрос №20.** Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны это ...

**Ответы:**

1. ...концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

2. ...концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки работающих.

3. ...концентрация, которая не вызывает отравления в течение рабочей смены (вахты).

4. ...концентрация, до достижения которой разрешается работать без использования средств индивидуальной защиты.

5. ...концентрация, не вызывающая образования взрывоопасной смеси вещества с воздухом.

**Вопрос №21.** Какие опасные и вредные производственные факторы подлежат исследованию и измерению...

**Ответы:**

1. ...механические, акустические, радиационные и электромагнитные.
2. ...токсические, раздражающие, канцерогенные, мутагенные и sensibilizing.
3. ...действующие на органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.
4. ...физические, химические, биологические и психофизиологические.
5. ...физиологические, физические, социальные, гигиенические, экологические.

**Вопрос №22.** Вредное вещество - это...**Ответы:**

1. ...вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.
2. ...отравляющее вещество.
3. ...отравляющие газы.
4. ...отравляющие жидкости.

**Вопрос №23.** Метанол - это ...**Ответы:**

1. ...антифриз.
2. ...природный газ.
3. ...бесцветная, прозрачная, ядовитая жидкость, по запаху и вкусу напоминающая винный спирт. Используется для предотвращения гидратообразования в газопроводах. В него добавляется одорант.
4. ...одорант.

**Вопрос №24.** Кратность воздухообмена - это ...**Ответы:**

1. ...количество полных смен воздуха в производственном помещении в течение рабочей смены.
2. ...количество полных смен воздуха в производственном помещении за 1 час.
3. ...количество полных смен воздуха в производственном помещении в течение суток.
4. ...объем чистого воздуха, необходимый для разбавления вредных веществ в  $1\text{ м}^3$  загрязненного воздуха производственного помещения.

**Вопрос №25.** Условно безопасным является переменное напряжение...**Ответы:**

1. ...менее 110 В.
2. ...менее 65 В.
3. ...менее 42.
4. ...менее 12 В.

**Вопрос №26.** Степень поражения организма человека от электрического тока зависит...

**Ответы:**

1. ...от силы тока, продолжительности воздействия, частоты тока, путей прохождения его через тело человека.
2. ...от индивидуальных средств защиты работающего.
3. ...от наличия предохранительных приспособлений.
4. ...от окружающей среды.

**Вопрос №27.** С увеличением силы тока и времени его прохождения электросопротивление тела человека...

**Ответы:**

1. ...остается практически неизменным (примерно 1000 Ом).
2. ...повышается.
3. ...остается неизменным, так как не зависит от силы тока.
4. ...снижается.

**Вопрос №28.** Путь тока через тело человека ...

**Ответы:**

1. ...«рука-нога» является наиболее опасным.
2. ...«рука-нога» является наименее опасным.
3. ...«нога-нога» является наиболее опасным.
4. ...«рука-нога» и «нога-нога» являются равно опасными.
5. ...«нога-нога» является наиболее опасным при напряжении прикосновения более 220 В.

**Вопрос №29.** Основными видами поражения человека электрическим током являются ...

**Ответы:**

1. ...электрическая травма, электрический удар и электрический шок.
2. ...электрический ожог, электрометаллизация кожи, электроофтальмия и фибрилляция сердца.
3. ...судороги, электрический ожог и фибрилляция сердца.

**Вопрос №30.** Работы в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи должны производиться под непосредственным руководством...

**Ответы:**

1. ...мастера.
2. ...бригадира.
3. ...инженерно-технического работника, ответственного за безопасность производства работ, по наряду-допуску и наличии письменного разрешения организации - владельца линии.
4. ...работника организации - владельца линии.

**Вопрос №31.** Первым действием при оказании помощи человеку, оказавшемуся под действием электрического тока, должно быть...

**Ответы:**

1. ...принятие мер к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается, с последующим оказанием пострадавшему первой помощи.
2. ...принятие мер к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается, с последующим отключением электроустановки.
3. ...быстрое отключение той части установки, которой касается пострадавший. Если отключить установку достаточно быстро нельзя, необходимо принять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается.

**Вопрос №32.** Защитное заземление - это ...**Ответы:**

1. ...преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции электроустановки.
2. ...преднамеренное электрическое соединение с землей нулевого провода электрической сети электроустановки, которая может оказаться под напряжением при нарушении ее изоляции.
3. ...преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции электроустановки, находящейся на токонепроводящем основании.

**Вопрос №33.** Повышенная пожароопасность объектов газовой промышленности определяется наличием ...**Ответы:**

1. ...природного газа, газового конденсата и антифриза.
2. ...природного газа, газового конденсата и бензина.
3. ...природного газа, газового конденсата и лакокрасочных материалов и растворителей.
4. ...природного газа, газового конденсата, этилмеркаптана, метанола, горюче-смазочных материалов, пропана, ацетона, водорода, ацетилена, растворителей, лакокрасочных материалов.

**Вопрос №34.** Совместное хранение и транспортировка веществ и материалов, которые при взаимодействии друг с другом вызывают воспламенение, взрыв или образуют горючие и токсичные газы (смеси)...**Ответы:**

1. ...не допускается.
2. ...допускается в количествах, согласованных с государственной пожарной инспекцией.
3. ...допускается в количествах, не превышающих нижний концентрационный предел воспламенения (взрываемости) веществ и материалов.

4. ...допускается только в заводской упаковке или в специальной таре, имеющих соответствующую маркировку и предупредительные надписи. Количество каждого вещества и материала не должно превышать их нижний концентрационный предел воспламенения (взрываемости).

5. ...допускается только в заводской упаковке или в специальной таре, имеющих соответствующую маркировку и предупредительные надписи.

**Вопрос №35.** При обнаружении пожара или признаков горения следует...

**Ответы:**

1. ...немедленно сообщить об этом в пожарную охрану и непосредственному руководителю и принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

2. ...немедленно сообщить об этом непосредственному руководителю работ и принять меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

3. ...немедленно принять меры по эвакуации людей, оповестить непосредственного руководителя работ и приступить к тушению пожара.

4. ...немедленно принять меры по эвакуации людей, оповестить пожарную охрану и непосредственного руководителя работ, приступить к тушению пожара.

**Вопрос №36.** Взрывоопасная зона - это ...

**Ответы:**

1. ...ограниченное пространство вокруг предприятия или промышленного объекта в пределах которого действуют поражающие факторы взрыва.

2. ...помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

3. ...ограниченное пространство в помещении или наружной установке в пределах которого действуют поражающие факторы взрыва.

4. ...часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии).

**Вопрос №37.** Пожароопасная зона - это ...

**Ответы:**

1. ... пространство внутри и вне помещения, в пределах которого действуют поражающие факторы пожара.

2. ... часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии).

3. ... ограниченное пространство вокруг предприятия или промышленного объекта, в пределах которого действуют поражающие факторы пожара.

4. ... зона вокруг очага пожара, в пределах которой возможно его дальнейшее распространение.

**Вопрос №38.** Огнетушитель типа ОП (например, ОП-1 или ОП-10)...

**Ответы:**

1. ... является порошковым, поэтому его можно использовать для тушения всех видов загораний и пожаров.
2. ... является пенным, поэтому его можно использовать для тушения легковоспламеняющихся жидкостей.
3. ... является пенным, поэтому его нельзя использовать для тушения легковоспламеняющихся жидкостей и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.
4. ... является пенным, поэтому его нельзя использовать для тушения легковоспламеняющихся жидкостей и электроустановок, находящихся под напряжением выше 380 В.

**Вопрос №39.** Огнетушитель типа ОУ (углекислотный, например, ОУ-2 или ОУ-8) можно использовать для тушения ...

**Ответы:**

1. ... пожара, различных веществ и материалов, а так же на электроустановках, находящихся под напряжением, и всех видов горючих материалов до 1000 В.
2. ... пожара, возникшего на электроустановках, находящихся под напряжением до 380 В.
3. ... материалов и горючих жидкостей, за исключением электроустановок, находящихся под напряжением.
4. ... веществ, горящих без доступа воздуха.

**Вопрос №40.** Воздушно-пенный огнетушитель (ОВПУ) предназначен для тушения материалов и горючих жидкостей класса А и В, за исключением ...

**Ответы:**

1. ...электроустановок, находящихся под напряжением.
2. ...щелочных металлов и веществ, горящих без доступа воздуха.
3. ...веществ, горящих без доступа воздуха.
4. ...веществ, горящих без доступа воздуха и электроустановок, находящихся под напряжением.
5. ...щелочных металлов, веществ, горящих без доступа воздуха и электроустановок, находящихся под напряжением.

**Вопрос №41** Единая система управления производственной безопасностью (ЕСУПБ) в ПАО «Газпром»...

**Ответы:**

1. ...устанавливает единые требования к организации безопасности труда в Обществе:

- единый для всех организаций порядок управления охраной труда и промышленной безопасностью;
- создание здоровых безопасных условий труда, снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- совершенствование структуры управления охраной труда в ПАО «Газпром».

2. ...представляет собой комплекс мероприятий, осуществляемый центральным аппаратом ПАО «Газпром», обществами и организациями в области охраны труда.

3. ...представляет собой описание функциональной соподчиненности, обязанностей и прав подразделений охраны труда на предприятиях и в организациях ПАО «Газпром».

4. ...совокупность органов государственного контроля и надзора за охраной труда по всем видам производственной деятельности ПАО «Газпром».

**Вопрос №42.** Первичный инструктаж на рабочем месте проводится...

**Ответы:**

1. ...до начала производственной деятельности со всеми вновь принятыми в организацию (филиал), переведенными из одного подразделения в другое или в том подразделении, где переведен на работу по другой профессии.

2. ...до начала производственной деятельности с лицами, принятыми на работу без предварительного прохождения учебно-производственного обучения.

3. ...после стажировки на рабочем месте в течение 2-14 рабочих смен.

4. ...работниками, переводимыми из одного производственного подразделения в другое.

5. ...при перерывах в работе - для работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 дней.

**Вопрос №43.** Все вновь поступившие на работу рабочие и другие служащие, после проведения первичного инструктажа на рабочем месте проходят ...

**Ответы:**

1. ... стажировку на рабочем месте в течение 2-14 рабочих смен.

2. ... производственное обучение по безопасным методам и приемам труда.

3. ... целевой инструктаж.

4. ... целевой инструктаж и стажировку на рабочем месте в течение 2-14 рабочих смен.

**Вопрос №44.** Инструкция по охране труда - это...

**Ответы:**

1. ... нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении работ в производственных помещениях, на территории организации, на строительных площадках и в иных местах, где производятся эти работы или выполняются служебные обязанности.

2. ... организационно-методические документы.
3. ... положения, утверждаемые соответствующими центральными органами власти.
4. ... проектная документация.

**Вопрос №45.** Средства индивидуальной и коллективной защиты - ...

**Ответы:**

1. ... это специальная одежда и специальная обувь.
2. ... это защитные экраны и механические блокировки.
3. ... технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов, а также защиты от загрязнения.

**Вопрос №46.** Расследование несчастных случаев (в том числе групповых), происшедших в организации или у работодателя – физического лица, в результате которых пострадавшие получили повреждения, отнесенные к категории легких, производятся комиссией в течение ...

**Ответы:**

1. ... 30 суток с момента его происшествя.
2. ... 10 суток с момента его происшествя.
3. ... 3 дней.
4. ... срока, согласованного с Федеральной инспекцией труда.
5. ... срока, согласованного с органами прокуратуры.

**Вопрос №47.** Каждый работник...

**Ответы:**

1. ... имеет право на личное участие в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве.
2. ... не имеет право на личное участие в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве.
3. ... имеет право на личное участие в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве только с разрешения работодателя.
4. ... имеет право на личное участие в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве только с разрешения профсоюзного органа.
5. ... имеет право на личное участие в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве только с разрешения работодателя и профсоюзного органа.

**Вопрос №48.** Для расследования несчастного случая на производстве в организации работодатель создает комиссию в составе...

**Ответы:**

1. ... не менее 7 человек.
2. ... не менее 4-х человек.
3. ... не менее 5 человек.

4. ... не менее 6 человек.
5. ... не менее 3-х человек.

**Вопрос №49.** Расследование группового несчастного случая на производстве, тяжелого несчастного случая на производстве и несчастного случая на производстве со смертельным исходом проводится комиссией в течение...

**Ответы:**

1. ... 60 дней.
2. ... 30 дней.
3. ... 5 дней.
4. ... 15 дней.
5. 20 дней.

**Вопрос №50.** Транспортировка к медпункту пострадавшего на производстве при тяжелом его состоянии может осуществляться....

**Ответы:**

1. ... на носилках (медицинские и импровизированные), на руках одним спасателем, на руках двумя спасателями.
2. ... на грузовой тележке.
3. ... автокаре.
4. ... самостоятельное передвижение пострадавшего.
5. ... самостоятельное передвижение пострадавшего при поддержке его спасателем.

**Вопрос №51.** Медицинские средства аптек должны храниться...

**Ответы:**

1. ... при комнатной температуре в специально отведенных местах, в доступных для их использования при возникновении критических состояний заболевшего.
2. ... в шкафчике.
3. ... в холодильнике.
4. ... в столе.





**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**  
для проверки знаний, полученных в процессе  
профессиональной подготовки по профессии  
«Машинист технологических компрессоров»  
4-го разряда  
по предмету «Материаловедение»



**Вопрос №1.** Какие вещества могут входить в состав сплава?

**Ответы:**

1. Только металлы.
2. Металлы и неметаллы.
3. Только неметаллы.

**Вопрос №2.** Какие кристаллы, образуются в центре кристаллического слитка?

**Ответы:**

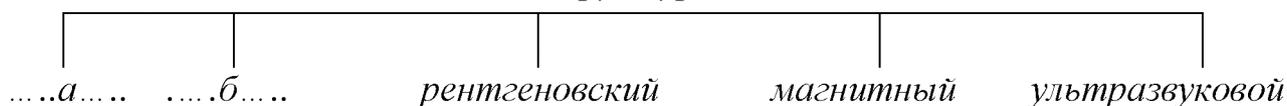
1. Столбчатые кристаллы.
2. Мелкие различно ориентированные кристаллы.
3. Крупные различно ориентированные кристаллы.

**Вопрос №3.** Допишите правильный ответ:

Процесс разрушения металла под влиянием химического или электрохимического воздействия называется .....

**Вопрос №4.** Допишите правильный ответ (пропущенные слова):

*Методы анализа структуры металлов и сплавов*



**Вопрос №5.** Для каких испытаний предназначен маятниковый копер?

**Ответы:**

1. Для определения твердости.
2. Для определения прочности.
3. Для определения ударной вязкости.
4. Для определения микротвердости.

**Вопрос №6.** Какую структуру имеет ковкий чугун?

**Ответы:**

1. Аустенит.
2. Мартенсит.
3. Перлит.
4. Феррит.

**Вопрос №7.** Что означает цифра 6 в марке ковкого чугуна КЧ30-6?

**Ответы:**

1. Относительное удлинение 6 %.

2. Относительное сужение 6 %.
3. Содержание углерода 6 %.

**Вопрос №8.** Определите по справочным данным, какие ковкие чугуны необходимо выбрать для деталей, работающих при ударных и вибрационных нагрузках:

**Ответы:**

1. КЧ30-6.
2. КЧ33-8.
3. КЧ45-7.
4. КЧ 55-4.

**Вопрос №9.** Что означает цифра в маркировке углеродистой инструментальной стали (например, У10)?

**Ответы:**

1. Содержание углерода в десятых долях – 1 %.
2. Содержание углерода в сотых долях – 0,1 %.
3. Относительное удлинение – 10 %.
4. Средний предел прочности – 100 МПа.

**Вопрос №10.** Что означает цифра 18 в марке быстрорежущей стали Р18?

**Ответы:**

1. Содержание углерода в сотых долях – 0,18 %.
2. Содержание вольфрама – 0,18 %.
3. Содержание вольфрама – 18 %.

**Вопрос №11.** Объясните, какую из двух марок сталей У7 или У13 следует выбрать для изготовления молотка?

Напишите **обоснованный** ответ.

.....  
.....

**Вопрос №12.** Какими свойствами должны обладать антифрикционные сплавы?

**Ответы:**

1. Высокая твердость.
2. Высокая пластичность.
3. Низкая пластичность.
4. Малый коэффициент трения.

**Вопрос №13.** По справочным данным подберите антифрикционный сплав для тяжело нагруженных машин, турбонасосов и т.п.

Напишите **обоснованный** ответ.

.....  
.....

**Вопрос №14.** Какую основу должны иметь антифрикционные материалы?

**Ответы:**

1. Мягкую и пластичную.
2. Твердую и прочную.

**Вопрос №15.** Для чего применяются антифрикционные сплавы?

Напишите **обоснованный** ответ.

.....  
.....

**Вопрос №16.** Почему твердосплавные режущие инструменты позволяют работать на более высоких скоростях резания, чем инструменты из быстрорежущих сталей?

Напишите **обоснованный** ответ.

.....  
.....

**Вопрос №17.** Сколько процентов карбида вольфрама содержит сплав T14K8?

**Ответы:**

1. 14 %.
2. 8 %.
3. 22 %.
4. 78 %.

**Вопрос №18.** Что означает цифра 8 в сплаве T14K8?

**Ответы:**

1. Процентное содержание карбида титана.
2. Процентное содержание карбида вольфрама.
3. Процентное содержание карбида тантала.
4. Процентное содержание кобальта.

**Вопрос №19.** Какие свойства имеют минералокерамические материалы на основе оксида алюминия?

**Ответы:**

1. Высокая твердость.
2. Высокая износостойкость.
3. Высокая химическая стойкость.
4. Высокая теплостойкость.

**Вопрос №20.** На какие группы делятся композиционные материалы?

Напишите **обоснованный** ответ.

.....  
.....

## ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
правильный ответ	2	3	коррозия	а) макроанализ; б) микроанализ
<b>№ вопроса</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
правильный ответ	3	3,4*	1	3,4*
<b>№ вопроса</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
правильный ответ	2	3	У7, т.к. с увеличением процентного содержания углерода увеличивается не только твердость и прочность, но и хрупкость.	3,4*
<b>№ вопроса</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
правильный ответ	Б88, Б33	1	Для заливки вкладышей подшипников и других узлов трения.	При высоких скоростях резания возрастает температура в зоне резания, а твердосплавные режущие инструменты обладают более высокой теплостойкостью.
<b>№ вопроса</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
правильный ответ	4	4	1, 2, 3, 4*	Волокнистые, дисперсные, слоистые

\* Правильный ответ в совокупности.



**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**  
**для проверки знаний, полученных в процессе**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**  
**по предмету «Электротехника с основами электронной техники»**



**Вопрос №1.** Какой из проводников - медный или алюминиевый – при одинаковой длине и сечении нагреется сильнее при одном и том же токе?

**Ответы:**

1. Медный проводник.
2. Алюминиевый проводник.
3. Проводники нагреются одинаково.

**Вопрос №2.** Для защиты каких частей электроустановок применяется защитное заземление?

**Ответы:**

1. Металлических частей, не находящихся под напряжением.
2. Металлических частей, находящихся под напряжением.
3. Всех движущихся частей электроустановок.
4. Для ответа на вопрос не хватает данных.

**Вопрос №3.** Что называется заземлением?

**Ответы:**

1. Преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством.
2. Преднамеренное электрическое соединение нейтрали трансформатора с заземляющим устройством.
3. Преднамеренное электрическое соединение корпуса оборудования с заземляющим устройством.
4. Заземление, выполняемое в целях электробезопасности.
5. Заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки.

**Вопрос №4.** Что такое батарея?

**Ответы:**

1. Конденсатор емкостью свыше 50 Ф.
2. Химический источник тока, состоящий из последовательно соединенных гальванических элементов.
3. Электрический источник тока, состоящий из последовательно соединенных гальванических элементов.

**Вопрос №5.** Что называется электрической цепью?

**Ответы:**

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос №6.** В чем заключается физический смысл закона Ома?

**Ответы:**

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос №7.** Что называется потерей напряжения?

**Ответы:**

1. Сумма разностей ЭДС в каждом из смежных контуров.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Сумма напряжений в каждом независимом контуре.
4. Напряжение в точке электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.

**Вопрос №8.** В чем заключается физический смысл первого закона Кирхгофа?

**Ответы:**

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.

**Вопрос №9.** В чем заключается физический смысл второго закона Кирхгофа?

**Ответы:**

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.

**Вопрос №10.** Что называется собственным (контурным) сопротивлением?

**Ответы:**

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос № 11.** Что называется взаимным сопротивлением?

**Ответы:**

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос №12.** Что называется переменным током?

**Ответы:**

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос №13.** Что является одним из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока?

**Ответы:**

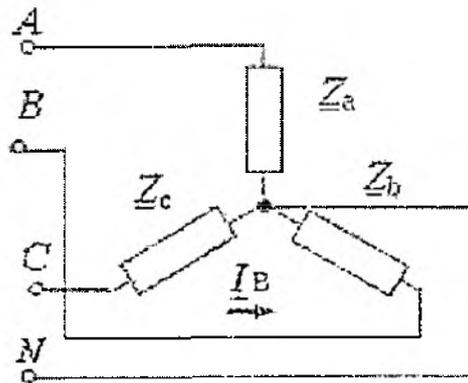
1. Возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния.
2. Возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую.
3. Возможность изменения напряжения в цепи с помощью трансформатора.
4. Возможность изменения тока в цепи с помощью трансформатора.
5. Возможность передачи электроэнергии на близкие расстояния.

**Вопрос №14.** Что такое Герц?**Ответы:**

1. Это единица измерения частоты - количества колебаний в секунду.
2. Это единица измерения индуктивности.
3. Это единица измерения мгновенного значения ЭДС переменного тока.
4. Это единица измерения начальной фазы переменного тока.

**Вопрос №15.** Чему равен фазный ток  $I_b$ , если в трехфазной цепи линейный ток  $I_B = 3 \text{ A}$ ?**Ответы:**

1. 4 А.
2. 5,2 А.
3. 3 А.
4. 1,7 А.

**Вопрос №16.** Где применяют трансформаторы?**Ответы:**

1. В линиях электропередачи.
2. В технике связи.
3. В автоматике.
4. В измерительной технике.

**Вопрос №17.** Чему равно отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора?**Ответы:**

1. Это зависит от конструктивных особенностей.

2. Приблизительно отношению чисел витков обмоток.
3. Для решения задачи недостаточно данных.
4. Отношению чисел витков обмоток.
5. Это зависит от схемы соединения обмоток.

**Вопрос №18.** Для чего используется трансформатор?

**Ответы:**

1. Для повышения или понижения напряжения.
2. Для поддержания постоянной величины напряжения.
3. Для выпрямления переменного тока.
4. Для повышения емкостного сопротивления цепи.

**Вопрос №19.** Какая обмотка (первичная или вторичная) в понижающем трансформаторе имеет большее количество витков?

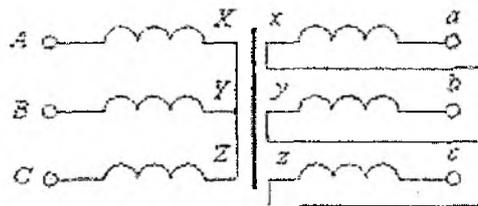
**Ответы:**

1. Первичная.
2. Вторичная.
3. Первичная и вторичная.

**Вопрос №20.** По какой схеме соединены обмотки трехфазного трансформатора, изображенного на рисунке?

**Ответы:**

1. Звезда / звезда.
2. Треугольник / звезда.
3. Треугольник / треугольник.
4. Звезда / треугольник.



**Вопрос №21.** Какие клеммы должны быть подключены к питающей сети у понижающего трансформатора?

**Ответы:**

1. A, B, C.
2. a, b, c.
3. 0, A, B, C.
4. A, b, c.

**Вопрос №22.** Чему равен КПД трансформатора, если мощность на входе трансформатора равна 10 кВт, на выходе - 9,7 кВт?

**Ответы:**

1. 0,97.

2. 0,98.
3. 0,99.
4. 97 %.
5. Задача не определена, так как не задан коэффициент трансформации.

**Вопрос №23.** Может ли ротор асинхронного двигателя раскрутиться до частоты вращения магнитного поля?

**Ответы:**

1. Может.
2. Недостаточно данных.
3. Не может.
4. Может, потому что частота вращения ротора увеличится пропорционально частоте вращения магнитного поля.

**Вопрос №24.** Как будет изменяться ток в обмотке ротора по мере раскручивания ротора?

**Ответы:**

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Остается неизменным.
4. Увеличивается до максимального значения.
5. Уменьшается до нуля.

**Вопрос №25.** Какой материал используется для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора?

**Ответы:**

1. Алюминий.
2. Алюминий, медь.
3. Медь.
4. Медь, серебро.
5. Алюминий, серебро.

**Вопрос №26.** Какой электрический параметр измеряется в точке, а какой между точками?

**Ответы:**

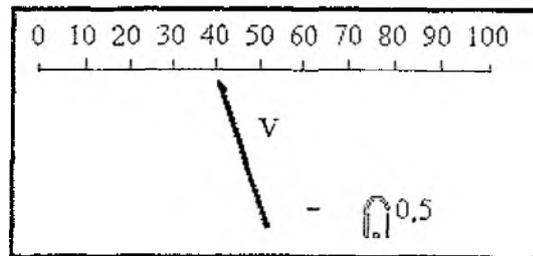
1. Ток измеряется между точками, напряжение - в точке.

2. Ток измеряется в точке, напряжение - между двумя точками.
3. Мощность измеряется между точками, напряжение - в точке.
4. Мощность измеряется в точке, напряжение - между точками.

**Вопрос №27.** Чему равна измеряемая величина напряжения при установленном пределе измерения 150 В?

**Ответы:**

1. 40 В.
2. 60 В.
3. 20 В.
4. 80 В.



## ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>№ ответа</b>	2	2	1	2	1	1	2	3	2	2
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>№ ответа</b>	1	3	3,4	1	3	Все	4	1	1	1
<b>№ вопроса</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>			
<b>№ ответа</b>	1	1,4	3	2	2	2	2			

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

**для проверки знаний, полученных в процессе  
профессиональной подготовки по профессии  
«Машинист технологических компрессоров»**

**4-го разряда**

**по предмету «Основы гидравлики и газовой динамики»**



**Вопрос №1.** Что изучает гидравлика?

**Ответы:**

1. Равновесие жидкостей и газов.
2. Взаимодействие жидкостей и газов.
3. Равновесие и движение жидкостей и газов.
4. Химические свойства жидкостей и газов.

**Вопрос №2.** По какой формуле определяется удельный вес?

**Ответы:**

1.  $\gamma = \rho V$
2.  $\gamma = \rho t$
3.  $\gamma = \frac{m}{\rho}$
4.  $\gamma = \rho g$

**Вопрос №3.** Какова зависимость плотности упругой жидкости от давления?

**Ответы:**

1. Плотность упругой жидкости постоянна и не зависит от давления.
2.  $\rho = \rho_0 + (p - p_0)^2$
3.  $\rho = \rho_0(1 + \beta p_0)$
4.  $\rho = \rho_0(1 + \beta(p - p_0))$ .

**Вопрос №4.** В каких единицах измеряется давление в системе СИ?

**Ответы:**

1. В атмосферах.
2. В Ньютонах.
3. В Паскалях.
4. В барах.

**Вопрос №5.** Какое давление измеряет манометр?

**Ответы:**

1. Абсолютное.
2. Вакуумметрическое.
3. Избыточное.
4. Атмосферное.

**Вопрос №6.** Какая величина постоянна на изобарической поверхности?

**Ответы:**

1. Давление.
2. Масса.
3. Температура.
4. Скорость.

**Вопрос №7.** Какую величину позволяет определить основная формула гидростатики?

**Ответы:**

1. Температуру в любой точке покоящейся жидкости.
2. Давление в любой точке покоящейся жидкости.
3. Вязкость данной жидкости.
4. Давление на свободной поверхности жидкости.

**Вопрос №8.** Какой формулой описывается распределение давления в покоящейся жидкости?

**Ответы:**

1. Основной формулой гидростатики.
2. Основной формулой гидродинамики.
3. Основной формулой гидромеханики.
4. Основной формулой гидротехники.

**Вопрос №9.** Какой высоты должен быть столб воды ( $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ ), чтобы создать давление, равное 1 атм (98100 Па)?

**Ответы:**

1. 1 м.
2. 9,8 м.
3. 10 м.
4. 100 м.

**Вопрос №10.** Какой высоты должен быть столб воды ( $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ ), чтобы создать давление, равное 1 атм (98100 Па)?

**Ответы:**

1. 13,5 м.
2. 12,5 м.
3. 112 м.
4. 9,8 м.

**Вопрос №11.** Как называется точка приложения равнодействующей гидростатического давления?

**Ответы:**

1. Центр тяжести.
2. Центр приложения.
3. Центр водоизмещения.
4. Центр давления.

**Вопрос №12.** Превышение уровня бензина ( $\rho = 750 \text{ кг/м}^3$ ) в пьезометре над его свободной поверхностью в резервуаре составляет  $H=1$  м. Каково избыточное давление в сосуде над бензином?

**Ответы:**

1. 5,35 кПа.
2. 8,2 кПа.
3. 7,35 кПа.
4. 100 кПа.

**Вопрос №13.** Плоская вертикальная прямоугольная стенка высотой  $B$  и длиной  $l$  перегородивает открытый канал, уровень воды в котором  $H$ . Чему равна величина силы давления воды  $F$  на стенку?

**Ответы:**

1.  $F = \rho_0 g H^2 l$
2.  $F = \frac{\rho_0 g H^2 l}{3}$
3.  $F = \frac{\rho_0 g H^2 l}{2}$
4.  $F = \frac{\rho_0 g H^2 l}{6}$

**Вопрос №14.** В некоторой точке вакуум соответствует 2 м вод. ст. ( $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$ ). Чему равно абсолютное давление в этой точке? Показание барометра  $h_{бар}=736 \text{ мм. рт. ст.}$  ( $\rho_{рт} = 13600 \text{ кг/м}^3$ )

**Ответы:**

1. 19,6 кПа.
2. 117,7 кПа.
3. 98 кПа.
4. 78,5 кПа.

**Вопрос №15.** Плоская вертикальная прямоугольная стенка высотой  $B$  и длиной  $l$  перегородивает открытый канал, уровень воды в котором  $H$ . Чему равно расстояние от точки приложения силы давления воды на стенку до дна канала?

**Ответы:**

1.  $H$
2.  $\frac{2}{3}H$
3.  $\frac{1}{2}H$
4.  $\frac{1}{3}H$

**Вопрос №16.** Величина равнодействующей силы давления жидкости на плоскую стенку определяется по формуле  $F = (p_0 + \rho gh_c)S$ , где

**Ответы:**

1.  $p_0$  - избыточное давление на свободной поверхности жидкости,  $h_c$  - глубина погружения центра тяжести смоченной части стенки.
2.  $p_0$  - атмосферное давление,  $h_c$  - глубина погружения центра тяжести смоченной части стенки.
3.  $p_0$  - избыточное давление на свободной поверхности жидкости,  $h_c$  - расстояние от дна резервуара до центра тяжести смоченной части стенки.
4.  $p_0$  - атмосферное давление,  $h_c$  - координата центра давления.

**Вопрос №17.** Открытый кубический резервуар полностью заполнен водой. Во сколько раз сила давления воды на боковую стенку резервуара меньше силы давления на дно?

**Ответы:**

1. Силы равны.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

**Вопрос №18.** Величина равнодействующей силы давления жидкости на криволинейную поверхность определяется по формуле

**Ответы:**

1.  $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$
2.  $F = \sqrt{F_x^2 - F_y^2 - F_z^2}$
3.  $F = \sqrt{(F_x + F_y)^2 + F_z^2}$
4.  $F = \sqrt{\frac{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}{2}}$

**Вопрос №19.** Чему равна вертикальная составляющая равнодействующей сил давления на криволинейную стенку?

**Ответы:**

1. Давлению на дне сосуда.
2. Весу вытесненной жидкости.
3. Весу жидкости в объеме тела давления.
4. Весу жидкости в сосуде.

**Вопрос №20.** Какой формулой задается распределение давления в покоем совершенном газе в поле силы тяжести?

**Ответы:**

1. Основной формулой гидростатики.
2. Манометрической формулой.
3. Барометрической формулой.
4. Кинематической формулой.

**Вопрос №21.** Какая линия называется линией тока?

**Ответы:**

1. Линия, в каждой точке которой вектор скорости направлен по касательной.
2. Линия, в каждой точке которой скорость равна нулю.
3. Линия, в каждой точке которой сила равна нулю.
4. Линия, по которой движется выделенная частица.

**Вопрос №22.** Как называется отношение площади живого сечения к смоченному периметру?

**Ответы:**

1. Гидравлический диаметр.
2. Гидравлический радиус.
3. Гидравлический расход.
4. Гидравлический поток.

**Вопрос №23.** Каково определение средней скорости?

**Ответы:**

1. Отношение расхода к площади живого сечения.
2. Произведение расхода и площади живого сечения.
3. Отношение объема жидкости к площади живого сечения.
4. Отношение площади живого сечения к расходу.

**Вопрос №24.** Может ли жидкость протекать сквозь боковую поверхность трубки тока?

**Ответы:**

1. Да, при неустановившемся течении.
2. Да, при установившемся течении.
3. Да, при течении реальной жидкости.
4. Нет.

**Вопрос №25.** Как связаны между собой объемный, массовый и весовой расход?

**Ответы:**

1.  $Q_m = \frac{Q}{\rho}$ ,  $Q_g = g Q$
2.  $Q_m = \frac{Q}{g}$ ,  $Q_\rho = \rho Q$

$$3. Q_m = g Q, Q_g = \rho Q$$

$$4. Q_m = \rho Q, Q_g = \rho Q_m$$

**Вопрос №26.** Какой вид имеет уравнение Бернулли для идеальной жидкости?

**Ответы:**

$$1. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} - h_{12}$$

$$2. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$$

$$3. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + h_{12}$$

$$4. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g}$$

**Вопрос №27.** Какой вид имеет уравнение Бернулли для реальной жидкости?

**Ответы:**

$$1. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} - h_{12}$$

$$2. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$$

$$3. z_1 + \frac{p_1}{2g} + \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{p_2}{2g} + \frac{v_2^2}{\rho g} + h_{12}$$

$$4. z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + h_{12}$$

**Вопрос №28.** Как называется величина  $z$  в уравнении Бернулли?

**Ответы:**

1. Геометрический напор.
2. Пьезометрический напор.
3. Скоростной напор.
4. Полный напор.

**Вопрос №29.** Как называется величина  $p / \rho g$  в уравнении Бернулли?

**Ответы:**

1. Геометрический напор.
2. Пьезометрический напор.
3. Скоростной напор.
4. Полный напор.

**Вопрос №30.** Как называется величина  $\frac{\alpha v^2}{2g}$  в уравнении Бернулли?

**Ответы:**

1. Геометрический напор.
2. Пьезометрический напор.
3. Скоростной напор.
4. Полный напор.

**Вопрос №31.** Каково значение коэффициента Кориолиса при ламинарном течении?

1. 1.
2. 2.
3. 1/2.
4. 3/2.

**Вопрос №32.** В двух сечениях потока отношение диаметров ( $d_1/ d_2$ ) равно 2. Чему равно соответствующее отношение скоростных напоров?

**Ответы:**

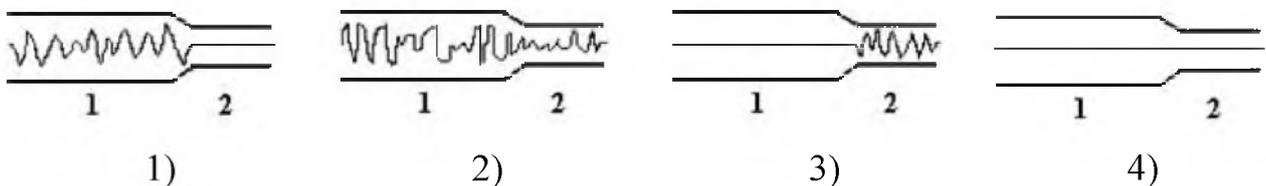
1. 1/2.
2. 1/4.
3. 1/8.
4. 1/16.

**Вопрос №33.** Чему равен коэффициент Кориолиса для турбулентного течения?

**Ответы:**

1. 1.
2. 2.
3. 1/2.
4. 3/2.

**Вопрос №34.** Как будет вести себя струйка чернил, если в 1-ой трубке режим турбулентный?



**Ответы:**

1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

**Вопрос №35.** Движение ламинарное. Как изменятся потери на трение, если вязкость жидкости уменьшить в два раза?

**Ответы:**

1. Не изменятся.
2. Увеличатся в 2 раза.
3. Уменьшатся в два раза.
4. Уменьшатся в  $\sqrt{2}$  раз.

**Вопрос №36.** По какой формуле определяется коэффициент гидравлического сопротивления  $\lambda$  при ламинарном режиме течения?

**Ответы:**

1.  $\lambda = \frac{64}{Re}$
2.  $\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$
3.  $\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d} \right)^{0,25}$
4.  $\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$

**Вопрос №37.** Как определяется число Рейнольдса для круглой трубы?

**Ответы:**

1.  $Re = \frac{V}{\rho \mu d}$
2.  $Re = \frac{V \mu}{\rho d}$
3.  $Re = \frac{V \mu \rho}{d}$
4.  $Re = \frac{V d \rho}{\mu}$

**Вопрос №38.** Формула Дарси-Вейсбаха для определения потерь на трение имеет вид:

**Ответы:**

1.  $h_{\tau} = \lambda \frac{v^2}{2g}$
2.  $h_{\tau} = \zeta \frac{v^2}{2g}$
3.  $h_{\tau} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{\rho g}$
4.  $h_{\tau} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$

**Вопрос №39.** Формула Вейсбаха для определения потерь на местном сопротивлении имеет вид:

**Ответы:**

1.  $h_{\tau} = \lambda \frac{v^2}{2g}$
2.  $h_{\tau} = \zeta \frac{v^2}{2g}$
3.  $h_{\tau} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{\rho g}$
4.  $h_{\tau} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$

**Вопрос №40.** Что такое характеристика трубопровода?

**Ответы:**

1. Зависимость расхода от площади живого сечения трубопровода.
2. Зависимость суммарных потерь напора от давления.
3. Зависимость суммарных потерь напора от длины трубопровода.
4. Зависимость суммарных потерь напора от расхода.

**Вопрос №41.** Как определяется расход в сложном трубопроводе, состоящем из трех последовательно соединенных участков?

**Ответы:**

1.  $Q = Q_1 + Q_2 - Q_3$
2.  $Q = Q_1 - Q_2 - Q_3$
3.  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
4.  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$

**Вопрос №42.** Как определяется расход в сложном трубопроводе, состоящем из трех параллельно соединенных участков?

**Ответы:**

1.  $Q = Q_1 + Q_2 - Q_3$
2.  $Q = Q_1 - Q_2 - Q_3$
3.  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
4.  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$

**Вопрос №43.** Как определяются потери в сложном трубопроводе, состоящем из трех последовательно соединенных участков?

**Ответы:**

1.  $h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}$
2.  $h = h_1 - h_2 - h_3$
3.  $h = h_1 + h_2 + h_3$
4.  $h = h_1 = h_2 = h_3$

**Вопрос №44.** Как определяются потери в сложном трубопроводе, состоящем из трех параллельно соединенных участков?

**Ответы:**

1.  $h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}$
2.  $h = h_1 - h_2 - h_3$
3.  $h = h_1 + h_2 + h_3$
4.  $h = h_1 = h_2 = h_3$
- 5.

**Вопрос №45.** Какова скорость во всасывающей линии центробежного насоса (средняя скорость), если площадь её живого сечения  $26 \text{ см}^2$ , а расход  $Q=13 \text{ л/с}$ ?

**Ответы:**

1. 0,5 м/с.
2. 2 м/с.
3. 20 м/с.
4. 5 м/с.

**Вопрос №46.** По какой формуле определяется полезная мощность насоса?

**Ответы:**

1.  $N_{пол} = \rho g Q \Delta H$
2.  $N_{пол} = \rho g Q$
3.  $N_{пол} = \rho g \Delta H$
4.  $N_{пол} = \mu \Delta H$

**Вопрос №47.** Какая величина постоянна при установившемся движении газа в трубопроводе?

**Ответы:**

1. Скорость.
2. Объемный расход.
3. Плотность.
4. Массовый расход.

## ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
№ ответа	3	4	4	3	3	1	2	1	3	2
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
№ ответа	4	3	3	4	4	1	2	1	3	3
<b>№ вопроса</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
№ ответа	1	2	1	4	4	2	4	1	2	3
<b>№ вопроса</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
№ ответа	2	4	1	2	3	1	4	3	2	4
<b>№ вопроса</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>			
№ ответа	4	3	3	4	4	1	4			



**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**  
**для проверки знаний, полученных в процессе**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**  
**по предмету «Техническая механика»**



**Вопрос №1.** При расчете ременной передачи, в первую очередь рассчитывают...

**Ответы:**

1. контактные напряжения ремня;
2. коэффициент трения ремня;
3. тяговую способность;
4. температуру ремня;
5. долговечность.

**Вопрос №2.** Шпонки применяются для передачи крутящего момента от ...

**Ответы:**

1. вала к вкладышу подшипника;
2. вала к ступице шестерни;
3. вала к ступице шкива;
4. оси к ступице шкива;
5. оси к муфте.

**Вопрос №3.** По сравнению с зубчатыми передачами скорость относительного скольжения поверхности червяка и колеса ...

**Ответы:**

1. существенно меньше;
2. одного порядка;
3. больше;
4. больше на порядок.

**Вопрос №4.** Как изменяется передаточное отношение в процессе работы цепной передачи?

**Ответы:**

1. строго постоянно;
2. изменяется на 1 – 2% за один оборот вала;
3. плавно изменяется в зависимости от нагрузки;
4. ступенчато изменяется.

**Вопрос №5.** От чего непосредственно зависит коэффициент тяги ременной передачи?

**Ответы:**

1. от окружной силы на ведущем шкиве;
2. от силы предварительного натяжения ремня;
3. от коэффициента трения;
4. от скорости движения ремня;
5. от температуры ремня.

**Вопрос №6.** При пробуксовке ременной передачи дуга покоя ...

**Ответы:**

1. больше нуля;
2. равна дуге охвата;
3. равна нулю;
4. равна дуге скольжения;
5. больше длины скольжения.

**Вопрос №7.** При изготовлении зубчатых колес с твердостью поверхности зуба более 45 HRC применяют ...

**Ответы:**

1. отжиг;
2. улучшение;
3. цементацию;
4. азотирование;
5. цианирование.

**Вопрос №8.** Что необходимо учитывать при определении числа ремней в клиноременной передаче?

**Ответы:**

1. прочность ремня;
2. передаваемую мощность;
3. допускаемая мощность на один ремень;
4. диаметр шкива;
5. равномерность нагрузки на ремни.

**Вопрос №9.** Как изменяется дуга покоя на ведущем шкиве плоскоремной передачи с уменьшением передаваемой нагрузки?

**Ответы:**

1. остается постоянной;
2. уменьшается;
3. увеличивается;
4. всегда равна дуге скольжения;
5. отсутствует при любых нагрузках.

**Вопрос №10.** Что может обеспечить втулочная глухая муфта?

**Ответы:**

1. компенсацию радиальных перемещений валов;
2. компенсацию осевых перемещений валов;
3. компенсацию угловых перемещений валов;
4. компенсацию всех возможных сочетаний перемещений валов;
5. передачу крутящего момента.

**Вопрос №11.** Что является основным видом расчета ременной передачи?

**Ответы:**

1. определение прочности ремня на растяжение;
2. расчет ремня на тяговую способность;
3. определение линейной скорости движения ремня;
4. определение коэффициента трения.

**Вопрос №12.** Что в первую очередь необходимо проверить после основных расчетов червячного редуктора и его деталей?

**Ответы:**

1. герметичность;
2. нагрев;
3. удобство обслуживания;
4. наличие захватных приспособлений для транспортировки;
5. наличие ребер жесткости.

**Вопрос №13.** Зубья колес зубчатых передач подвергнутых термодиффузионной обработке (цианирование, азотирование ...) ...

**Ответы:**

1. хорошо прирабатываются при эксплуатации;
2. плохо прирабатываются при эксплуатации;

3. окончательно обрабатываются после термообработки;
4. обрабатываются до термообработки;
5. имеют твердость выше 350 НВ.

**Вопрос №14.** Как установлены на оси наружные пластины втулочно-роликовой цепи?

**Ответы:**

1. с использованием специальных фиксирующих приспособлений;
2. с гарантированным зазором;
3. с натягом;
4. свободно.

**Вопрос №15.** Что в первую очередь учитывают при определении контактных напряжений?

**Ответы:**

1. предел прочности;
2. предел текучести;
3. предел контактной выносливости;
4. предел пропорциональности;
5. предел упругости.

**Вопрос №16.** Что положено в основу расчета контактных напряжений?

**Ответы:**

1. формула Лямэ;
2. формула Навье;
3. формула Герца;
4. формула Стокса;
5. закон Паркинсона.

**Вопрос №17.** Переходная посадка в системе отверстия подразумевает расположение поля допуска вала ...

**Ответы:**

1. выше поля допуска отверстия;
2. ниже поля допуска отверстия;
3. частично совпадающее с полем допуска отверстия;
4. произвольное.

**Вопрос №18.** От чего зависят контактные напряжения, возникающие при взаимодействии двух цилиндров?

**Ответы:**

1. радиусов кривизны;
2. коэффициентов Пуассона;
3. общей длины контактных линий;
4. предела прочности материалов;
5. модулей упругости материалов.

**Вопрос №19.** Какая из окружностей не может существовать, применительно к отдельному зубчатому колесу

**Ответы:**

1. начальная окружность;
2. основная окружность;
3. делительная окружность;
4. окружность выступов;
5. окружность впадин.

**Вопрос №20.** Схватывание материалов зубьев эвольвентной передачи происходит ...

**Ответы:**

1. в верхней части головки;
2. в околополюсной зоне;
3. у основания зуба;
4. на поверхности впадины.

**Вопрос №21.** Что можно определить, зная угол конуса зубчатого колеса?

**Ответы:**

1. скорость скольжения зубьев;
2. окружную скорость;
3. передаточное отношение;
4. коэффициент ширины колеса;
5. угол наклона зубьев.

**Вопрос №22.** Каковы условия образования гидродинамического жидкостного трения?

**Ответы:**

1. масло заполняет зазор;
2. непрерывное пополнение масла;
3. высокая частота вращения;
4. масло подается в зону максимального давления.

**Вопрос №23.** На что рассчитывается червяк червячной передачи ?

**Ответы:**

1. контактную прочность;
2. жесткость;
3. вибростойкость;
4. теплостойкость.

**Вопрос №24.** От чего зависит межосевое расстояние зубчатой передачи, определяемое при проектном расчете?

**Ответы:**

1. от передаваемого крутящего момента;
2. от допускаемых контактных напряжений;
3. от коэффициента ширины венца колеса;
4. от передаточного отношения;
5. от коэффициента нагрузки.

**Вопрос №25.** Как называются напряжения, возникающие при соприкосновении двух тел, если размеры площади касания соизмеримы с их размерами?

**Ответы:**

1. напряжениями смятия;
2. контактными напряжениями;
3. главными напряжениями;
4. касательными напряжениями;
5. нормальными напряжениями.

**Вопрос №26.** Какие допущения принимаются при расчете прочности зубьев шестерни на изгиб?

**Ответы:**

1. нагружены одновременно все зубья;

2. силы трения отсутствуют;
3. радиальная сила отсутствует;
4. нагрузка приложена к вершине зуба;
5. осевая сила отсутствует.

**Вопрос №27.** Каково значение в резьбовом соединении приведенного коэффициента трения по сравнению с коэффициентом трения?

**Ответы:**

1. больше;
2. равно;
3. меньше;
4. не может быть сопоставлено.

**Вопрос №28.** Контактные напряжения, действующие при взаимодействии двух цилиндров ...

**Ответы:**

1. равномерно распределены по всей площади контакта;
2. максимальны на линии образующих цилиндры;
3. максимальны по периметру пятна контакта;
4. минимальны на линии образующих цилиндры.

**Вопрос №29.** Как называется окружность, проходящая через центры шарниров (осей) изношенной цепи, огибающей звездочку?

**Ответы:**

1. основной;
2. главной;
3. дополнительной;
4. делительной;
5. вспомогательной.

**Вопрос №30.** Скорость скольжения в червячной передаче 10 м/с. Из материала какой марки наиболее рационально выполнить червяк?

**Ответы:**

1. СЧ15;
2. БрА9Ж4;
3. БрО10Ф1;
4. 40Х;

5. Л58.

**Вопрос №31.** От чего зависят контактные напряжения при взаимодействии двух тел из одинаковых материалов?

1. от предела пропорциональности;
2. от предела текучести;
3. от предела упругости;
4. от предела прочности;
5. от модуля упругости.

**Вопрос №32.** При работе зубчатой передачи какого типа, зубья контактируют по всей длине?

**Ответы:**

1. шевронная передача;
2. косозубая передача;
3. цилиндрическая прямозубая передача;
4. коническая прямозубая передача;
5. передача с зацеплением Новикова.

**Вопрос №33.** Шаг цепи можно измерить ...

**Ответы:**

1. по хорде делительной окружности звездочки;
2. по величине межосевого расстояния шарниров;
3. по диаметру осей;
4. по межцентровому расстоянию;
5. по толщине пластин цепи.

**Вопрос №34.** При проектировании цепной передачи наиболее предпочтительным является сочетание ...

1. нечетного числа зубьев и нечетного числа звеньев;
2. четного числа зубьев и четного числа звеньев;
3. четного числа зубьев и нечетного числа звеньев;
4. нечетного числа зубьев и четного числа звеньев;
5. все ответы правильные.

**Вопрос №35.** Какое соотношение является условием самоторможения резьбы?

**Ответы:**

1. угол подъема резьбы меньше или равен углу трения;
2. угол подъема резьбы больше угла трения;
3. угол подъема резьбы равен удвоенному углу трения;
4. все ответы правильны;
5. правильного ответа нет.

**Вопрос №36.** От чего зависит направление действия осевой силы в косозубой передаче?

**Ответы:**

1. от направления действия крутящего момента;
2. от угла наклона зуба;
3. от модуля зуба;
4. от величины межосевого расстояния;
5. от передаваемой мощности.

**Вопрос №37.** Рабочая поверхность шлицов шлицевого соединения имеет профиль ...

**Ответы:**

1. синусоиды;
2. косинусоиды;
3. эвольвента;
4. прямобокий;
5. треугольный.

**Вопрос №38.** КПД цепных передач при использовании втулочно-роликовых цепей равен ...

**Ответы:**

1. 0,55 – 0,87;
2. 0,80 – 0,95;
3. 0,95 – 0,98;
4. 0,98 – 0,99.

**Вопрос №39.** Для каких видов колес применяется понятие эквивалентного зубчатого колеса?

**Ответы:**

1. для прямозубых конических колес;
2. для прямозубых цилиндрических колес;
3. для косозубых цилиндрических колес;
4. для шевронных колес;
5. для передачи «шестерня-рейка».

**Вопрос №40.** Во втулочно-роликовой цепи с гарантированным зазором установлены следующие пары деталей:

**Ответы:**

1. втулка-ось;
2. втулка – внутренние пластины;
3. ось – наружные пластины;
4. ролик-втулка;
5. все ответы правильные.

**Вопрос №41.** Угол наклона зубьев косозубой передачи в большинстве случаев выбирается в диапазоне:

**Ответы:**

1. от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ ;
2. от  $8^\circ$  до  $20^\circ$ ;
3. от  $3^\circ$  до  $30^\circ$ ;
4. от  $5,5^\circ$  до  $17^\circ$ ;
5. произвольном.

**Вопрос №42.** Предпочтительным режимом работы втулочно-роликовой цепи является следующее сочетание параметров ...

**Ответы:**

1. число зубьев звездочки меньше 23;
2. низкая скорость движения – большое передаваемое усилие;
3. высокая скорость движения – малое передаваемое усилие;
4. число зубьев звездочки больше 120;
5. четное число зубьев звездочки.

**Вопрос №43.** Стальной червяк в контакте с бронзовым червячным колесом рассчитывают на ...

**Ответы:**

1. контактную прочность;
2. жесткость;
3. износостойкость;
4. прочность на изгиб витков;
5. долговечность.

**Вопрос №44.** При каком расчете используется понятие эквивалентной зубчатой передачи?

**Ответы:**

1. при расчете на прочность;
2. при расчете передаточного отношения;
3. при расчете КПД передачи;
4. при расчете торцевого зазора;
5. при расчете объема масла в картере передачи.

**Вопрос №45.** Как изменяется передаточное отношение при работе цепной передачи?

**Ответы:**

1. строго постоянно;
2. изменяется в пределах 1 – 2 %;
3. может изменяться в зависимости от нагрузки;
4. может изменяться в зависимости от условий смазки;
5. может изменяться в зависимости от направления движения.

**Вопрос №46.** Что применяют для восприятия осевого усилия, возникающего при работе косозубой передачи?

**Ответы:**

1. подшипники с коническими роликами;
2. роликовые подшипники с цилиндрическими роликами;
3. шариковые подшипники;
4. упорные шариковые подшипники.

**Вопрос №47.** Передаточное отношение червячной передачи определяется:

**Ответы:**

1. соотношением числа зубьев колеса и числом витков червяка;
2. соотношением числа зубьев колеса и числа заходов червяка;
3. межосевым расстоянием;
4. модулем зубьев.

**Вопрос №48.** Что необходимо для увеличения КПД ходовых резьб?

**Ответы:**

1. применять многозаходные резьбы;
2. применять трапециевидный профиль;
3. применять прямоугольный профиль;
4. применять треугольный профиль;
5. выполнять поверхность резьбы с низким классом чистоты поверхности.

## ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
№ ответа	3,5	2,3	4	2	1,2	3	2,3,4, 5	2,3,5	3	2,5
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
№ ответа	2	2	2,3,5	3	3	3	3	1,2,3, 5	1	2
<b>№ вопроса</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
№ ответа	3	1,2,3	2	все	1	2,4,5	1	2	4	3
<b>№ вопроса</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
№ ответа	5	3,4,5	1,2	4	1	1,2	3,4,5	3	1,3,4	1,4
<b>№ вопроса</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>		
№ ответа	2	3	2	1	2	1,3	2	1,2,3		



**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**  
**для проверки знаний, полученных в процессе**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**  
**по предмету «Черчение»**



**Вопрос №1.** Укажите назначение сплошной толстой основной линии?

**Ответы:**

1. Линии видимого контура.
2. Линии штриховки.
3. Линии размерные и выносные.
4. Линии перехода видимые.

**Вопрос №2.** Что такое «предельное отклонение размера»?

**Ответы:**

1. Поле, ограниченное верхним и нижним предельным отклонением.
2. Алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами.
3. Точность изготовления изделия.

**Вопрос №3.** В каких случаях на чертеже используют сплошную тонкую линию?

**Ответы:**

1. Для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечения, линий контура наложенного сечения, линий выноски.
2. Для изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.
3. Для обозначения линии сечения.

**Вопрос №4.** Укажите толщину сплошной тонкой линии по отношению к толщине основной линии.

**Ответы:**

1.  $S$ .
2.  $S/2$ .
3. От  $S/3$  до  $S/2$ .
4.  $S/3$ .

**Вопрос №5.** Как должны располагаться плоскости относительно друг друга при проецировании предмета на три плоскости проекций?

**Ответы:**

1. Спереди.
2. Сверху.
3. Снизу.

4. Слева.
5. Справа.

**Вопрос №6.** Под каким углом расположены оси в изометрической проекции?

**Ответы:**

1. 135 градусов.
2. 60 градусов.
3. 90 градусов.
4. 120 градусов.
5. 125 градусов.

**Вопрос №7.** Какое количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно выполняться на чертеже?

**Ответы:**

1. Одно.
2. Два.
3. Три.
4. Наименьшее, но обеспечивающее полное представление о предмете.

**Вопрос №8.** Как называются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?

**Ответы:**

1. Горизонтальные.
2. Конические.
3. Вертикальные.
4. Наклонные.

**Вопрос №9.** Укажите, чем сечение отличается от разреза?

**Ответы:**

1. Секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии детали или проходит через центры отверстий.
2. Секущая плоскость перпендикулярна к оси вращения детали.
3. Изображается только то, что попало в сечение.
4. Выявляется поперечная конфигурация детали в конкретном месте.
5. Изображается то, что попало в секущую плоскость, и то, что расположено за ней.

**Вопрос №10.** Как указывается положение секущей плоскости?

**Ответы:**

1. Разомкнутой линией и стрелками, указывающими направление взгляда.
2. Стрелками, указывающими направление взгляда.
3. Сплошной основной линией.

**Вопрос №11.** Как обозначают сложные разрезы?

**Ответы:**

1. Разрез А-А.
2. А.
3. Разрез А.
4. А-А.

**Вопрос №12.** В каком масштабе выполняются выносные элементы?

**Ответы:**

1. В масштабе уменьшения.
2. В масштабе увеличения.
3. В натуральную величину.

**Вопрос №13.** Как обозначается покрытие всей поверхности изделия?

**Ответы:**

1. Запись в технических условиях по типу «Покрытие поверхностей А...».
2. Запись в технических условиях по типу «Покрытие ...».
3. Поверхность изделия обводят штрихпунктирной утолщенной линией.

**Вопрос №14.** Как обозначается резьба на стержне (наружная)?

**Ответы:**

1. Сплошной основной линией по наружному диаметру, штриховой по внутреннему.
2. Сплошной основной линией по внутреннему диаметру, сплошной тонкой- по наружному.
3. Сплошной основной линией по наружному диаметру, сплошной тонкой- по внутреннему.

**Вопрос №15.** Как обозначается диаметр резьбы отверстия?

**Ответы:**

1. По меньшему размеру
2. По средней линии
3. По большему размеру

**Вопрос №16.** Какой буквой обозначается трубная цилиндрическая резьба?

**Ответы:**

1. M.
2. G.
3. S.
4. R.
5. Tr.

**Вопрос №17.** Укажите виды резьбовых соединений?

**Ответы:**

1. Шпилечное.
2. Шпоночное.
3. Винтовое.
4. Болтовое.
5. Гаечное.

**Вопрос №18.** Какие размеры должен содержать сборочный чертеж согласно ГОСТ 2.109-73?

**Ответы:**

1. Справочные размеры.
2. Присоединительные размеры.
3. Сборочные размеры.
4. Добавочные размеры.
5. Габаритные размеры.
6. Установочные размеры.

**Вопрос №19.** Какие размеры указываются на сборочных чертежах?

**Ответы:**

1. Все размеры.

2. Необходимые для сборки и контроля.
3. Только габаритные.

**Вопрос №20.** Какие соединения относятся к разъемным?

**Ответы:**

1. Шлицевые.
2. Муфтовые.
3. зубчатые.
4. Резьбовые.
5. Шпоночные.
6. Паяные.

**Вопрос №21.** Как называется схема, определяющая основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи?

**Ответы:**

1. Принципиальная.
2. Структурная.
3. Функциональная.
4. Схема соединений.

**Вопрос №22.** Соблюдается ли масштаб при выполнении схем?

**Ответы:**

1. Да.
2. Нет.

**Вопрос №23.** Что показывают кинематические схемы?

**Ответы:**

1. Связь и взаимодействие между неподвижными элементами устройства.
2. Связь и взаимодействие между подвижными элементами устройства.
3. Связь и взаимодействие между неподвижными и подвижными элементами устройства.

**Вопрос №24.** В чем основное преимущество схем перед другими видами чертежей?

**Ответы:**

1. На схемах детали показывают условными обозначениями и приводят не все детали, из которых состоит сборочная единица или механизм.
2. На схемах детали показывают условными обозначениями и приводят все детали, из которых состоит сборочная единица или механизм.

**Вопрос №25.** Как обозначается невидимый шов сварного соединения?

**Ответы:**

1. Сплошной утолщенной линией.
2. Штриховой линией.
3. Штрихпунктирной утолщенной линией.

**Вопрос №26.** Как обозначается видимая одиночная сварная точка?

**Ответы:**

1. Символом «+».
2. Символом «о».
3. Одиночная точка не обозначается.
4. Знаком диаметра.

## ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
№ ответа	1,4	2	1	3	1,2,4	4	4	1,3,4	2,3,4	1
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
№ ответа	4	2	2	3	3	2	1,3,4	1,2,5, 6	2	1,3,4, 5
<b>№ вопроса</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>				
№ ответа	2	2	2	1	3	1				



**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

**для проверки знаний, полученных в процессе  
профессиональной подготовки по профессии  
«Машинист технологических компрессоров»  
4-го разряда  
по предмету «Слесарное дело»**



**Вопрос №1.** Что такое разметка:

**Ответы:**

1. Операция по нанесению линий и точек на заготовку, предназначенную для обработки.
2. Операция по снятию с заготовки слоя металла.
3. Операция по нанесению на деталь защитного слоя.
4. Операция по удалению с детали заусенцев.

**Вопрос №2.** Назвать виды разметки:

**Ответы:**

1. Существует два вида: прямая и угловая.
2. Существует два вида: плоскостная и пространственная.
3. Существует один вид: базовая
4. Существует три вида: круговая, квадратная и параллельная.

**Вопрос №3.** Назвать инструмент, применяемый при разметке:

**Ответы:**

1. Напильник, надфиль, рашпиль.
2. Сверло, зенкер, зенковка, цековка.
3. Труборез, слесарная ножовка, ножницы.
4. Чертилка, молоток, прямоугольник, кернер, разметочный циркуль.

**Вопрос №4.** Назвать мерительные инструменты, применяемые для разметки:

**Ответы:**

1. Масштабная линейка, штангенциркуль, угольник, штангенрейсмус.
2. Микрометр, индикатор, резьбовой шаблон, щуп.
3. Чертилка, молоток, прямоугольник, кернер, разметочный циркуль.
4. Киянка, гладилка, кувалда, молоток с круглым бойком.

**Вопрос №5.** На основании чего производят разметку детали:

**Ответы:**

1. Производят на основании личного опыта.
2. Производят на основании чертежа.
3. Производят на основании совета коллеги.
4. Производят на основании бракованной детали.

**Вопрос №6.** Что такое накернивание:

**Ответы:**

1. Это операция по нанесению точек-углублений на поверхности детали.
2. Это операция по удалению заусенцев с поверхности детали.
3. Это операция по распиливанию квадратного отверстия.
4. Это операция по выпрямлению покоробленного металла.

**Вопрос №7.** Инструмент, применяемый при рубке металла:

**Ответы:**

1. Применяется: метчик, плашка, клупп.
2. Применяется: кернер, шабер, зенкер, киянка, гладилка.
3. Применяется: слесарная ножовка, труборез, ножницы по металлу.
4. Применяется: слесарное зубило, крейцмейсель, канавочник, молоток.

**Вопрос №8.** Что такое правка металла:

**Ответы:**

1. Операция по выправлению изогнутого или покоробленного металла, которой подвергаются только пластичные материалы.
2. Операция по образованию цилиндрического отверстия в сплошном материале.
3. Операция по образованию резьбовой поверхности на стержне.
4. Операция по удалению слоя металла с заготовки с целью придания нужной формы и размеров.

**Вопрос №9.** Назовите инструменты и приспособления, применяемые при правке:

**Ответы:**

1. Применяется: параллельные тиски, стуловые тиски, струбины.
2. Применяется: натяжка, обжимка, поддержка, чекан.
3. Применяется: правильная плита, рихтовальная бабка, киянка, молоток, гладилка.
4. Применяется: кернер, шабер, зенкер, киянка, гладилка.

**Вопрос №10.** Что такое резка металла:

**Ответы:**

1. Это операция, связанная с разделением материалов на части с помощью режущего инструмента.

2. Это операция, нанесению разметочных линий на поверхность заготовки.
3. Это операция, по образованию резьбовой поверхности внутри отверстия.
4. Это операция, по образованию резьбы на поверхности металлического стержня.

**Вопрос №11.** Назовите ручной инструмент для резки металла:

**Ответы:**

1. Зубило, крейцмейсель, канавочник.
2. Слесарная ножовка, ручные ножницы, труборез.
3. Гладилка, киянка, кувалда.
4. Развертка, цековка, зенковка.

**Вопрос №12.** Что такое опилование:

**Ответы:**

1. Операция по удалению сломанной пилы из места разреза на поверхности заготовки.
2. Операция по распиливанию заготовки или детали на части.
3. Операция по удалению с поверхности заготовки слоя металла при помощи режущего инструмента – напильника.
4. Операция по удалению металлических опилок с поверхности заготовки или детали.

**Вопрос №13.** Какие инструменты применяются при опиловании:

**Ответы:**

1. Применяются: плоскогубцы, круглогубцы, кусачки.
2. Применяются: молоток с круглым бойком, молоток с квадратным бойком.
3. Применяются: шабер плоский, зубило, киянка.
4. Применяются: напильники, надфили, рашпили.

**Вопрос №14.** Назовите типы насечек напильников:

**Ответы:**

1. Треугольная, ямочная, квадратная, овальная.
2. Линейная, параллельная, перпендикулярная, угловая.
3. Протяжная, ударная, строганная, упорная.
4. Одинарная, двойная перекрестная, дуговая, рашпильная.

**Вопрос №15.** На сколько классов делятся напильники в зависимости от числа насечек на 10 мм длины:

**Ответы:**

1. Делятся на 7 классов.
2. Делятся на 6 классов.
3. Делятся на 5 классов.
4. Делятся на 8 классов.

**Вопрос №16.** Назовите формы поперечного сечения напильника:

**Ответы:**

1. Плоские, квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые, ромбические, ножовочные.
2. Овальные, треугольные, четырехгранные, вилочные, прямые, шестигранные.
3. Двусторонние, трёхсторонние, трёхсторонние, универсальные, специализированные.
4. Обыкновенные, профессиональные, полупрофессиональные.

**Вопрос №17.** Что такое сверление:

**Ответы:**

1. Это операция по образованию сквозных или глухих квадратных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла.
2. Это операция по образованию сквозных или глухих овальных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла.
3. Это операция по образованию сквозных или глухих треугольных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла.
4. Это операция по образованию сквозных или глухих цилиндрических отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла.

**Вопрос №18.** Назовите виды сверл:

**Ответы:**

1. Треугольные, квадратные, прямые, угловые.
2. Ножовочные, ручные, машинные, машинно-ручные.
3. Спиральные, перовые, центровочные, кольцевые, ружейные.
4. Самозатачивающиеся, базовые, трапецеидальные, упорные.

**Вопрос №19.** Назовите типы хвостовиков у спирального сверла:

**Ответы:**

1. Овальные и параллельные.
2. Цилиндрическое и коническое.
3. Полукруглые и наружные.
4. Специальные и обычные.

**Вопрос №20.** Что такое сверло:

**Ответы:**

1. Режущий инструмент, которым распиливают заготовку на части.
2. Режущий инструмент, которым образуют цилиндрические отверстия.
3. Режущий инструмент, применяемый при паянии.
4. Режущий инструмент, которым нарезают резьбу.

**Вопрос №21.** Назовите ручной сверлильный инструмент:

**Ответы:**

1. Сверло, развертка, зенковка, цековка.
2. Настольный сверлильный станок, вертикальный сверлильный станок, радиальный сверлильный станок.
3. Ручная дрель, коловорот, трещотка, электрические и пневматические дрели.
4. Притир, шабер, рамка, державка.

**Вопрос №22.** Что называется стационарным оборудованием для сверления:

**Ответы:**

1. Таким оборудованием называется – оборудование, переносимое от одной заготовки или детали к другой.
2. Таким оборудованием называется – оборудование, работающее на электрическом токе.
3. Таким оборудованием называется – оборудование, находящееся на одном месте, при этом обрабатываемая заготовка доставляется к нему.
4. Таким оборудованием называется – оборудование, работающее на сжатом воздухе.

**Вопрос №23.** Назовите виды сверлильных станков:

**Ответы:**

1. Подвесные, напольные и диагональные.
2. Настольные, вертикальные и радиальные.

3. Винторезные, расточные и долбежные.
4. Ручные, машинные и станочные.

**Вопрос №24.** Что такое зенкерование:

**Ответы:**

1. Это операция, связанная с обработкой ранее просверленного, штампованного, литого и другого отверстия с целью придания ему более правильной квадратной формы, более высокой точности и более низкой шероховатости.
2. Это операция, связанная с обработкой ранее просверленного, штампованного, литого и другого отверстия с целью придания ему более правильной треугольной формы, более высокой точности и более высокой шероховатости.
3. Это операция, связанная с обработкой ранее просверленного, штампованного, литого и другого отверстия с целью придания ему более правильной овальной формы, более низкой точности и более низкой шероховатости.
4. Это операция, связанная с обработкой ранее просверленного, штампованного, литого и другого отверстия с целью придания ему более правильной геометрической формы, более высокой точности и более низкой шероховатости.

**Вопрос №25.** Назовите виды зенкеров:

**Ответы:**

1. Остроносые и тупоносые.
2. Машинные и ручные.
3. По камню и по бетону.
4. Цельные и насадные.

**Вопрос №26.** Что такое развертывание:

**Ответы:**

1. Это операция по обработке резьбового отверстия.
2. Это операция по обработке ранее просверленного отверстия с высокой степенью точности.
3. Это операция по обработке квадратного отверстия с высокой степенью точности.
4. Это операция по обработке конического отверстия с высокой степенью точности.

**Вопрос №27.** Назовите виды разверток по способу использования:

**Ответы:**

1. Основные и вспомогательные.
2. Ручные и машинные.
3. Станочные и слесарные.
4. Прямые и конические.

**Вопрос №28.** Назовите виды разверток по форме рабочей части:

**Ответы:**

1. Цилиндрические и конические.
2. Ромбические и полукруглые.
3. Четырёхгранные и трехгранные.
4. Прямые и конические.

**Вопрос №29.** Назовите виды разверток по точности обработки:

**Ответы:**

1. Цилиндрические и конические.
2. Черновые и чистовые.
3. Качественные и некачественные.
4. Ручные и машинные.

**Вопрос №30.** Назовите профили резьбы:

**Ответы:**

1. Треугольная, прямоугольная, трапецеидальная, упорная, круглая.
2. Овальная, параболическая, трёхмерная, в нахлестку, зубчатая.
3. Полукруглая, врезная, сверхпрочная, антифрикционная.
4. Модульная, сегментная, трубчатая, потайная.

**Вопрос №31.** Назовите системы резьб:

1. Сантиметровая, футовая, батарейная.
2. Газовая, дециметровая, калиброванная.
3. Метрическая, дюймовая, трубная.
4. Миллиметровая, водопроводная, газовая.

**Вопрос №32.** Назовите элементы резьбы:

**Ответы:**

1. Профиль зуба, наружный угол, средний угол, внутренний угол.

2. Угол профиля, шаг резьбы, наружный диаметр, диаметр, внутренний диаметр.
3. Зуб, модуль, наружный радиус, средний радиус, внутренний радиус.
4. Шаг зуба, угол модуля, наружный профиль, средний профиль, внутренний профиль.

**Вопрос №33.** Назовите инструмент для нарезания внутренней резьбы:

**Ответы:**

1. Крейцмейсель.
2. Зенкер.
3. Метчик.
4. Плашка.

**Вопрос №34.** Назовите инструмент для нарезания наружной резьбы:

1. Зенковка.
2. Цековка.
3. Плашка.
4. Метчик.

**Вопрос №35.** Назовите виды плашек:

**Ответы:**

1. Круглая, квадратная (раздвижная), резьбонакатная.
2. Шестигранная, сферическая, торцевая.
3. Упорная, легированная, закаленная.
4. Модульная, сегментная, профильная.

**Вопрос №36.** Что такое распиливание:

**Ответы:**

1. Разновидность опиливания.
2. Разновидность притирки.
3. Разновидность шабрения.
4. Разновидность припасовки.

**Вопрос №37.** Что такое припасовка:

**Ответы:**

1. Это слесарная операция по взаимной пригонке способам рубки двух сопряженных деталей.

2. Это слесарная операция по взаимной пригонке способами шабрения двух сопряженных деталей.
3. Это слесарная операция по взаимной пригонке способами притирки двух сопряженных деталей.
4. Это слесарная операция по взаимной пригонке способами опилования двух сопряжённых деталей.

**Вопрос №38.** Что такое шабрение:

**Ответы:**

1. Это окончательная слесарная операция, заключающаяся в соскабливании очень тонких слоёв металла с поверхности заготовки с помощью режущего инструмента – притира.
2. Это окончательная слесарная операция, заключающаяся в соскабливании очень тонких слоёв металла с поверхности заготовки с помощью режущего инструмента – шабера.
3. Это окончательная слесарная операция, заключающаяся в соскабливании очень тонких слоёв металла с поверхности заготовки с помощью режущего инструмента – надфиля.
4. Это окончательная слесарная операция, заключающаяся в соскабливании очень тонких слоёв металла с поверхности заготовки с помощью режущего инструмента – рашпиля.

**Вопрос №39.** Назовите виды шаберов по форме режущей кромки:

**Ответы:**

1. Односторонние, двухсторонние, трехсторонние.
2. Плоские, трёхгранные, фасонные.
3. Модульные, профильные, сегментные.
4. Стальные, чугунные, латунные.

**Вопрос №40.** Назовите виды шаберов по конструкции:

**Ответы:**

1. Клёпанные и сварные.
2. Штифтовые и клиновые.
3. Цельные и составные.
4. Шпоночные и шплинтованные.

## ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>№ ответа</b>	1	2	4	3	2	1	4	1	4	1
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>№ ответа</b>	2	3	4	4	2	1	4	3	2	2
<b>№ вопроса</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>№ ответа</b>	3	3	2	4	4	2	2	1	2	1
<b>№ вопроса</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
<b>№ ответа</b>	3	2	3	3	1	1	4	2	2	3

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**  
**для проверки знаний, полученных в процессе**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**«Машинист технологических компрессоров»**  
**4-го разряда**  
**по предмету «Основы экологии и окружающей среды»**



**Вопрос №1.** Отрасль законодательства, включающая природоохранное и природоресурсное законодательство, называется...

**Ответы:**

- 1 Экологическое законодательство.
- 2 Охрана окружающей среды.
- 3 Природопользование.

**Вопрос №2.** Окружающая среда - это...

**Ответы:**

- 1 Совокупность компонентов природной среды и природно-антропогенных объектов.
- 2 Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.
- 3 Совокупность компонентов природной среды и природных объектов.

**Вопрос №3.** Основными принципами охраны окружающей среды являются...

**Ответы:**

- 1 Соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду, обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека.
- 2 Охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности.
- 3 Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде, независимость государственного экологического надзора, ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды.
- 4 Участие граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач охраны окружающей среды, международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды.
- 5 Все перечисленные варианты ответов.

**Вопрос №4.** Какие объекты окружающей среды подлежат охране в первоочередном порядке?

**Ответы:**

- 1 Естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, подвергшиеся антропогенному воздействию.
- 2 Естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, не подвергшиеся антропогенному воздействию.

**Вопрос №5.** Общественные и иные некоммерческие объединения, осуществляющие деятельность в области охраны окружающей среды, имеют право...

**Ответы:**

- 1 Оказывать содействие органам государственной власти Российской Федерации, органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления в решении вопросов охраны окружающей среды.
- 2 Организовывать и проводить в установленном порядке общественную экологическую экспертизу.
- 3 Участвовать в установленном порядке в принятии хозяйственных и иных решений, реализация которых может оказать негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье и имущество граждан.
- 4 Все перечисленные варианты ответов.

**Вопрос №6.** За какие виды негативного воздействия на окружающую среду взимается плата?

**Ответы:**

- 1 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками (выбросы загрязняющих веществ).
- 2 Сбросы загрязняющих веществ в водные объекты (сбросы загрязняющих веществ).
- 3 Хранение, захоронение отходов производства и потребления (размещение отходов).
- 4 Все перечисленные варианты ответов.

**Вопрос №7.** Что является объектами охраны окружающей среды

**Ответы:**

- 1 Компоненты природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.
- 2 Природный объект - естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства.

- 3 Природный комплекс - комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками.
- 4 Все перечисленные варианты ответов.

**Вопрос №8.** В каких целях устанавливаются нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение?

**Ответы:**

- 1 В целях совершенствования первичного учета образования и размещения отходов производства и потребления.
- 2 В целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации.
- 3 В целях предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду в соответствии с законодательством.

**Вопрос №9.** Какие отдельные виды деятельности в области охраны окружающей среды подлежат лицензированию?

**Ответы:**

- 1 Перечень отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, подлежащих лицензированию, устанавливается федеральными законами.
- 2 Деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности.
- 3 Никакие не подлежат.

**Вопрос №10.** Экологическая безопасность - это...

**Ответы:**

- 1 Состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.
- 2 Состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.
- 3 Система мер, обеспечивающих состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах.

**Вопрос №11.** Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) - это...

**Ответы:**

- 1 Вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.
- 2 Комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.
- 3 Система наблюдений за состоянием окружающей среды, осуществляемая органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией.

**Вопрос №12.** Какие виды ответственности несут физические и юридические лица за нарушения законодательства в области охраны окружающей среды?

**Ответы:**

- 1 Имущественную.
- 2 Дисциплинарную.
- 3 Административную.
- 4 Уголовную ответственность.
- 5 Все перечисленные варианты ответов.

**Вопрос №13.** Запрещаются ли производство и эксплуатация транспортных и иных передвижных средств, содержание вредных веществ в выбросах которых превышает установленные технические нормативы выбросов?

**Ответы:**

- 1 Нет.
- 2 Да.

**Вопрос №14.** Допускаются ли выбросы в атмосферу веществ, степень опасности которых для жизни и здоровья человека и для окружающей среды не установлена?

**Ответы:**

- 1 Запрещаются.
- 2 Разрешаются.

**Вопрос №15.** Что означает термин «Обращение с отходами»?

**Ответы:**

- 1 Деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.
- 2 Деятельность, в результате которой образовались отходы производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.
- 3 Деятельность по размещению отходов в объектах размещения (полигон, шламохранилище, хвостохранилище, отвал горных пород и другое).

**Вопрос №16.** Что означает термин «Захоронение отходов»?

**Ответы:**

- 1 Содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования.
- 2 Применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии.
- 3 Изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

**Вопрос №17.** Лицензия - это...

**Ответы:**

- 1 Определенный вид деятельности.
- 2 Специальное разрешение на право осуществления юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем конкретного вида деятельности.
- 3 Мероприятие, связанное с представлением комплекта документов.
- 4 Регистрационный документ.

**Вопрос №18.** Общие намерения и направление деятельности организации, распространяющиеся на экологическую результативность, которые были официально определены высшим руководством - это ...

**Ответы:**

- 1 Система экологического менеджмента.
- 2 Экологическая задача.
- 3 Экологическая политика.
- 4 Экологический мониторинг.

**ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>№ ответа</b>	1	2	5	2	4	4	4	3	1	2
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>		
<b>№ ответа</b>	2	5	2	1	1	3	2	3		



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Нормативные документы

- 1 Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. Трудовой кодекс Российской Федерации.
- 2 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
- 3 Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ. О пожарной безопасности.
- 4 Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 5 Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 6 Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
- 7 Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 8 Федеральный закон от 15.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
- 9 Федеральный закон Российской Федерации от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ. «О специальной оценке условий труда».
- 10 ТР ТС 032/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».
- 11 Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390. Правила противопожарного режима в Российской Федерации.
- 12 Постановление Правительства РФ от 26.08. 2013 г. № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах».
- 13 Постановление Правительства РФ от 8.09.2017 г. №1083. Правила охраны магистральных газопроводов.
- 14 Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 1/29. Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций.

- 15 Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 7 апреля 2004 г. № 43. Об утверждении норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам филиалов, структурных подразделений, дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром».
- 16 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 г. № 290н. Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.
- 17 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 5 марта 2011 г. № 169н. Об утверждении требований к комплектации изделиями медицинского назначения аптек для оказания первой помощи работникам.
- 18 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.
- 19 Приказ Министерство здравоохранения и социального развития российской федерации от 4 мая 2012 г. № 477н. Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи.
- 20 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 328н. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
- 21 Приказ Минтруда России от 19.02.2016 №74н «О внесении изменений в Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. №328н».
- 22 Приказ Минтруда России от 28.03.2014 № 155н. «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».
- 23 Приказ Минтруда России от 17.08.2015 № 552н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями».

- 24 Приказ Минтруда России от 17.09.2014 № 642н «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
- 25 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 06.11.2013 № 520 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов».
- 26 Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 № 533 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
- 27 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».
- 28 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.11.2017 г. № 485 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ».
- 29 ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 октября 2012 г. № 568-ст).
- 30 ISO 50001:2018 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению.
- 31 ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
- 32 ГОСТ 12.4.026-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
- 33 ГОСТ Р 51852-2001 (ИСО 3977-1-97) Установки газотурбинные. Термины и определения.
- 34 СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы (СНиП 2.05.06-85\*).
- 35 СП 86.13330.2014. Магистральные трубопроводы (СНиП III-42-80\*).

- 36 ВРД 39-1.2-054–2002. Инструкция по техническому расследованию и учету аварий и инцидентов на опасных производственных объектах ОАО «Газпром», подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- 37 ВРД 39-1.14-021-2001. Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром».
- 38 СТО Газпром 14-2005. Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром».
- 39 СТО Газпром 2-6.2-300–2009 Применение аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром».
- 40 СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов.
- 41 СТО Газпром 2-3.5-510-2010 Установки и аппараты воздушного охлаждения газа. Технические требования
- 42 СТО Газпром 2-2.3-681–2012 Компрессорные станции. Газоперекачивающие агрегаты. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.
- 43 СТО Газпром 2-2.3-684–2012 Компрессорные станции. Технологические установки. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.
- 44 СТО Газпром 2-1.15-689–2012 Компрессорные станции. Системы автоматического управления, контрольно-измерительные приборы и автоматика, системы контроля загазованности, пожарообнаружения и пожаротушения. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.
- 45 СТО Газпром 18000.1-001-2014 Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Основные положения.
- 46 СТО Газпром 18000.1-002-2020 Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности.
- 47 СТО Газпром 18000.1-003-2020 Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Установление целей и разработка программ мероприятий, мониторинг их выполнения.
- 48 СТО Газпром 18000.3-004-2020 Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Организация и проведение аудитов.

- 49 СТО Газпром 18000.2-005-2014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром». Порядок разработки, учета, изменений, признания утратившими силу и отмены документов.
- 50 СТО Газпром 18000.3-006-2017 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром». Газораспределительные системы. Организация и проведение контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации, строительстве и реконструкции. Основные положения.
- 51 СТО Газпром 18000.2-007-2018 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром». Порядок применения знаков безопасности и других средств визуальной информации об опасностях на объектах ПАО «Газпром».
- 52 СТО Газпром 18000.4-008-2019 Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Анализ коренных причин происшествий. Порядок их устранения и разработки мероприятий по предупреждению.
- 53 Положение об организации производственного контроля воздуха рабочей зоны на объектах ООО «Газпром трансгаз Саратов». Утверждены 25.07.2012 г.
- 54 Порядок проведения газоопасных работ на опасных производственных объектах магистрального трубопроводного транспорта ООО «Газпром трансгаз Саратов». Утвержден 13.07.2018 г.
- 55 Политика ООО «Газпром трансгаз Саратов» в области энергоэффективности и энергосбережения. Утверждена 11.12.2018 г.
- 56 Инструкция по организации и безопасному проведению огневых работ на объектах ООО «Газпром трансгаз Саратов». Утверждена 30.09.2019 г.

### **Учебники, учебные и справочные пособия**

- 1. Микаэлян Э.А. Эксплуатация газотурбинных газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций газопроводов. - М.: Издательство «Недра», 1994 г.
- 2. Мороз А.П., Мальцуров И.И., Арустамов К.Г. и др. Газоперекачивающие агрегаты и обслуживание компрессорных станций. - М.: Издательство «Недра», 1979 г.
- 3. Васильев Ю.Н., Смерека Б.М. Повышение эффективности эксплуатации компрессорных станций. - М.: Издательство «Недра», 1981 г.

4. Арсеньев Л.В. Стационарные газотурбинные установки. Справочник. - Л.: Издательство «Машиностроение», 1989 г.
5. Сударев А.В., Антоновский В.И. Камеры сгорания газотурбинных установок. Теплообмен. Л.: Издательство «Машиностроение», 1985 г.
6. Могильницкий И.П. Машинист газотурбинного агрегата. - М.: Издательство «Недра», 1973г.
7. Суринович В.К., Борщенко Л.И. Машинист технологических компрессоров. - М.: Издательство «Недра», 1986г.
8. Равич М.Б. Газ и его применение в народном хозяйстве. - М.: Издательство «Наука», 1974 г.
9. Ермошкин А.Г. Зарубежные газоперекачивающие агрегаты. - М.: Издательство «Недра», 1979 г.
10. Борщенко Л.И. Запорные краны для магистральных газопроводов и подземных хранилищ. - М.: Издательство «Недра», 1979 г.
11. Моверман Г.С., Радчик И.И. Ремонт импортных газоперекачивающих агрегатов. - М.: Издательство «Недра», 1986 г.
12. Циханович Л.Г. Эксплуатация редукторов газоперекачивающих агрегатов. - М.: Издательство «Недра», 1978 г.
13. Терентьев А.Н., Седых З.С., Дубинский В.Г. Надежность газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом. - М.: Издательство «Недра», 1979 г.
14. Турбовальный двигатель свободной турбиной НК- 12 СТ: Техническое описание. - Куйбышев, 1977 г.
15. Б.К. Иванов Машинист компрессорных установок: учеб. пособие. / Б.К. Иванов - Ростов н/Д: Феникс, 2008.-345с.: ил - (Начальное профессиональное образование)
16. Покровский Б.С., Скакун В.А. Слесарное дело: учебник для нач. проф. образования. 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008 г.
17. Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы: учебник для нач. проф. образования. -6-е изд., перераб. и доп.- М.: Издательский центр «Академия», 2012 г.
18. Покровский Б.С., Скакун В.А. Сборник заданий по специальной технологии для слесарей: учеб. пособие для нач. проф. образования. 4-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2008 г.
19. Покровский Б.С., Евстигнеев Н.А. Общий курс слесарного дела: учебное пособие-3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2011 г.

20. Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н. Электротехника: учебник для учреждений нач. проф. образования - 8-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2011 г.
21. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Учебное пособие. Ростов на Дону: «Феникс», 2013 г.
22. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): учебное пособие для нач. проф. образования - 8-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2012 г.
23. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). 8-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2011 г.
24. Попова Г.Н., Алексеева С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. - 5 изд. перераб. и доп.- СПб.: Политехника, 2008 г.
25. Феофанов А.Н. Основы машиностроительного черчения: учебное пособие - М.: Издательский центр «Академия», 2011 г.
26. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей: учебное пособие 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 г.
27. Исаев Ю.М., Корнев В.П. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник для студ. сред. проф. образования/ Ю.М. Исаев, В.П. Корнев.2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 г.
28. Ухин Б.В. Гидравлические машины. Насосы вентиляторы, компрессоры и гидропривод. М.: ИД «ФОРУМ» - ИНФРА-М, 2011 г.
29. Опарин И.С. Основы технической механики: учебник для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 г.
30. Эрдели А.А., Эрдели Н.А. Детали машин: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. -4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 г.
31. Артемьева Т.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / под редакцией Стесина С.П. М.: Издательский центр «Академия», 2011 г.
32. Коробкин В.И. Экология: конспект лекций. – Изд.5-е. Ростов н/Д: Феникс, 2009 г.
33. Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник.- М.: КНОРУС, 2013 г.



## **ПЕРЕЧЕНЬ НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ**

### **Фолии**

1. Экология и рациональное природопользование.
2. Эксплуатация и ремонт оборудования КС с ГПА.
3. Запорная арматура.
4. Машинист технологических компрессоров.
5. Насосно-компрессорное оборудование.

### **Видеофильмы**

1. Газоопасные работы на объектах МГ.
2. Запорная арматура для магистральных газопроводов.
3. Капитальный ремонт трубопроводной обвязки компрессорных станций.
4. Компрессорная станция. Маслоснабжение.
5. Компрессорная станция. Очистка и охлаждение технологического газа.
6. Компрессорная станция. Система пускового, топливного и импульсного газа.
7. Компрессорный цех на базе ГПА-Ц 6,3В с системой автоматического управления.
8. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.
9. Оборудование линейной части магистрального газопровода.
10. Огневые работы на магистральном газопроводе.
11. Основные виды инструмента для слесарного дела.
12. Основы слесарного дела.
13. Приборы и оборудование охранно-пожарной сигнализации.
14. Состав и конструкция газоперекачивающего агрегата ГТК-10-4.
15. Состав и конструкция ГПА-Ц1-16Ц.
16. Состав и конструкция ГПА-16 «Волга» с газотурбинным двигателем НК-16-18СТ.

17. Типы, конструкция и принцип работы запорной арматуры.
18. Устройство и обслуживание блочно-комплектных ГПА-16 «Урал».
19. Устройство линейной части магистрального газопровода.
20. Устройство и принцип работы современных приборов учета расхода газа.
21. Устройство и работа установки автоматического пожаротушения.

### **Электронные учебники**

1. Основы гидравлики
2. Основы теплотехники
3. Основы технического черчения
4. Основы технической механики
5. Основы технической термодинамики
6. Основы электротехники
7. Приборы и средства контроля систем защиты и сигнализации, состава и расхода природного газа
8. Приборы и средства контроля режима работы и защиты ГПА с газотурбинным авиационным двигателем
9. Приборы измерения, контроля и сигнализации на объектах газовой отрасли.
10. Улучшение качества ремонтно-восстановительных работ с применением инновационных технологий и диагностическим сопровождением работ.
11. Эксплуатация, диагностика и ремонтно-восстановительные работы запорно-регулирующей арматуры.

### **Автоматизированные обучающие системы**

1. Запорная арматура.
2. Материаловедение. Строение и свойства металлов и сплавов, методы испытания металлических материалов.
3. Материаловедение. Железоуглеродистые сплавы и цветные металлы.

4. Материаловедение. Минералокерамические и неметаллические материалы.
5. Обслуживание газотурбинного двигателя ДГ90Л2.1 агрегата ГПА-Ц1-16С.
6. Обслуживание агрегата СТД-12,5.
7. Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности для обучения рабочих газовой отрасли.
8. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве.
9. Предохранительные клапаны.
10. Приборист.
11. Регуляторы давления газа.
12. Системы КИПиА компрессорной станции
13. Система контроля загазованности компрессорного цеха
14. Слесарное дело
15. Технологические установки КЦ
16. Устройство газотурбинного двигателя ДГ90Л2.1 Агрегата ГПА-Ц1-16С
17. Устройство, принцип действия оборудования электрохимической защиты газопроводов
18. Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсивного газа компрессорной станции
19. Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода ГТК-10-4
20. Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями
21. Электроснабжение КС
22. Эксплуатация систем тепловодоснабжения
23. Эксплуатация линейной части МГ
24. Эксплуатация и ремонт оборудования ЗРУ
25. Эксплуатация трубопроводной арматуры на линейной части МГ

## Тренажеры-имитаторы

1. Поиск неисправностей на ГПА-Ц-16.
2. Технология сборки и разборки газотурбинного привода ГТК-10-4.
3. Управление работой ГПА-Ц1-16С.
4. Управление работой агрегата ГПА-16 «Урал».
5. Управление работой СТД-12,5.
6. Управление работой ГПА-Ц-6,3.
7. Управление работой ГПА ГТ-750-6
8. Управление работой ГПА-16 «Волга».
9. Очистка полости газопровода.
10. Технология нанесения защитных покрытий на трубопроводы.
11. Газоанализатор ШИ-10.
12. Управление работой центробежных компрессоров с СГУ.
13. Эксплуатация системы маслоснабжения КЦ.
14. Система аварийного электроснабжения КЦ с газотурбинным приводом.





№ п/п	Наименование предметов (тем) программы	Кол-во часов	Дата	Учебный час									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
			62 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			63 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			64 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			65 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			66 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			67 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			68 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			69 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			70 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			71 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			72 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			73 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			74 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			75 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			76 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			77 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			78 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			79 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			80 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			81 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			82 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			83 день	x	x	x	x						
3.	Квалификационная (пробная) работа	8	84 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.	Консультация	4	85 день					x	x	x	x		
5.	Экзамен	4	86 день	x	x	x	x						

Методист



Т.Г. Одинцова