

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУЛЕБАКСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Рассмотрено
и одобрено на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей 22.02.01, 22.02.04,
22.02.05
протокол № 1 от 30.08.18
председатель цикловой
комиссии А.В. Чекулова



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР
Чекулова А.В.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.

2018 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 22.02.04 Металловедение и термическая обработка металлов.

Организация-разработчик: **Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Кулебакский металлургический колледж»**

Разработчики:

Тихонова А.А.- преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	40
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	42

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.04 Металловедение и термическая обработка металлов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработки, внедрения и ведения технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ГБПОУ ПК1 – ПК1.6.

ПК 1.1. Разрабатывать технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации.

ПК 1.2. Обеспечивать технологическую подготовку производства по термической и химико-термической обработке металлов.

ПК 1.3. Внедрять и сопровождать в производстве технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов.

ПК 1.4. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования термического производства.

ПК 1.5. Управлять технологическими процессами термического производства с использованием систем автоматического регулирования.

ПК 1.6. Принимать участие в выполнении опытных технологических процессов термической обработки металлов с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке персонала в области термической и химико-термической обработки металлов при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- разработки технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации;
- обеспечения технологической подготовки производства термической и химико-термической обработке металлов;
- внедрения и сопровождения в производстве технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов;
- эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования термического производства;
- управления технологическими процессами термического производства с использованием систем автоматического регулирования;
- участия в выполнении опытных технологических процессов термической обработки металлов;

уметь:

- самостоятельно выбирать наиболее рациональный и эффективный процесс термической и химико-термической обработки металлов;
- разрабатывать основные параметры режимов термической и химико-термической обработки для конкретной стали с целью получения заданных свойств изделия или детали;
- пользоваться нормативной документацией и справочной литературой;
- правильно выбирать оснастку или приспособления для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов;

- проверять технологическое оборудование на соответствие требуемых параметров термической и химико-термической обработки;
- укладывать детали на приспособление и правильно загружать их в печь;
- подбирать соответствующее технологическое оборудование, оснастку и приспособления;
- выполнять технологические процессы термической и химико-термической обработки металлов;
- правильно эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование;
- соблюдать правила по безопасной охране труда и охране окружающей среды;
- пользоваться автоматической системой регулирования технологическими процессами термического производства;
- соблюдать и выполнять правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки металлов;
- читать чертежи деталей,
- составлять карты технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов.

знать:

- виды термической и химико-термической обработки металлов и условия их проведения;
- режимы термической и химико-термической обработки металлов и технологические основы их выполнения;
- основные виды термических печей и нагревательных установок ТВЧ;
- основные виды и конструкции оснастки и приспособлений для загрузки деталей;
- назначение термической и химико-термической обработки металлов;
- технологические особенности их выполнения;
- получаемые структуры и свойства после термической и химико-термической обработки деталей;
- назначение, устройство, правила эксплуатации систем измерения, контроля и регулирования температуры в печах;
- правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки, область его применения в термических цехах;
- нормы расхода газа, электроэнергии, воды;
- характеристики марок сталей или сплавов;
- назначение деталей и технические требования, предъявляемые к деталям в части термической обработки.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 950 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 734 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 480 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 254 часов;

учебной и производственной практики – 216 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Разрабатывать технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации.
ПК 1.2.	Обеспечивать технологическую подготовку производства по термической и химико-термической обработке металлов.
ПК 1.3.	Внедрять и сопровождать в производстве технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов.
ПК 1.4.	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования термического производства.
ПК 1.5.	Управлять технологическими процессами термического производства с использованием систем автоматического регулирования.
ПК 1.6.	Принимать участие в выполнении опытных технологических процессов термической обработки металлов.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

3 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. «Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов»

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1	МДК.01.01 Технология термического производства	629	410	86	30	219			
ПК 1.2									
ПК 1.3									
ПК 1.4	МДК.01.02 Автоматизация технологических процессов	42	28	18		14			
ПК 1.5									
ПК 1.6	МДК.01.03 Оборудование термических цехов	63	42	20		21			
	Производственная практика (по профилю специальности)								144
	Учебная практика: Термическая Расчетно-графическая							36 36	
	Всего:	734	480	124	30	254	30	72	144

*

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ (ПМ)
ПМ 01. Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 МДК 01.01 Технология термического производства		410	
Тема 1.1 Теория термической обработки	Содержание	64	
	1. Теория термической обработки. Понятие о процессе термической обработки, основные ее параметры. Графики (структурные схемы) технологических процессов простой и сложной термической обработки.	2	1
	2. Классификация видов и процессов термической обработки. Основные виды термической обработки: собственно-термическая, химико-термическая и деформационно-термическая. Термическая обработка: предварительная, окончательная и дополнительная. Классификация процессов термической обработки. Термическая обработка и диаграмма состояния.	2	1
	3. Технология нагрева. Элементы процесса термической обработки: нагрев, выдержка, охлаждение. Методы определения времени нагрева. Нормы выдержки при нагреве, принятые в производстве. Режимы нагрева. Виды печных загрузок. Химическое воздействие нагревающей среды: окисление и обезуглероживание, их влияния на свойства деталей. Способы защиты от окисления и обезуглероживания при термической обработке: применение защитных атмосфер, защитных покрытий, расплавленных солей; нагрев в инертных газах и в вакууме.	4	2
	4. Отжиг. Отжиг 1 рода: Диффузионный, рекристаллизационный, уменьшающий внутренние напряжения: назначение, режимы, влияние на свойства. Отжиг 2 рода: Полный, неполный, изотермический, сфероидизирующий: назначение, режимы, влияние на свойства, преимущества и недостатки. Нормализованный отжиг (нормализация): назначение, режимы, влияние на свойства, преимущества. Виды брака при отжиге и нормализации: недогрев, перегрев, пережог. Причины возникновения брака, меры предупреждения и способы исправления.	4	2

	<p>5. Закалка и отпуск. Общая характеристика и назначение закалки. Влияние температуры закалки на структуру и свойства закаленной стали. Охлаждающие среды при закалке. Скорость охлаждения стали в различных закалочных средах (вода, водные растворы, масло, расплавы солей, щелочей, металлов, водовоздушная смесь, синтетические закалочные среды). Охлаждение в потоке быстро движущейся воды. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Способы определения прокаливаемости (по излому, измерением твердости по сечению и длине образца). Кривые и полосы прокаливаемости. Обозначения прокаливаемости по ГОСТ. Способы закалки: непрерывная, прерывистая, закалка с самоотпуском, с подстуживанием, ступенчатая, изотермическая, струйная. Преимущества, недостатки и область применения каждого способа закалки. Закалка с обработкой холодом. Отпуск стали: виды (низкий, средний, высокий), влияние на свойства закаленных сталей. Дефекты, возникающие при закалке (недогрев, перегрев, пережог, деформация, коробление, закалочные трещины). Виды брака при отпуске. Причины их возникновения, способы устранения и меры предупреждения брака. Старение стали: виды, режимы, влияние на свойства.</p>	12	2
	<p>6. Поверхностная закалка стали. Поверхностная закалка: назначение, преимущества, недостатки, методы (ТВЧ, лазером, в электролите, газовым пламенем). Поверхностная закалка с индукционным нагревом ТВЧ: физические основы, принципиальная схема нагрева, термические и электрические параметры, выбор рациональных режимов индукционного нагрева. Стали для поверхностной закалки с индукционного нагрева. Индукторы для нагрева деталей ТВЧ. Способы высокочастотной закалки. Процессы отпуска и самоотпуска при индукционной закалке. Поверхностная закалка при нагреве лазером: физические основы, принципиальная схема нагрева, влияние на свойства, преимущества и область применения. Поверхностная закалка при нагреве в электролите: сущность метода, достоинства, недостатки и область применения. Поверхностная закалка с газопламенным нагревом: сущность метода, факторы, влияющие на качество закаленного слоя, способы закалки, преимущества, недостатки и область применения.</p>	6	2
	<p>7. Термомеханическая обработка стали. Основные виды – НТМО, ВТМО, ПТМО, технологические схемы их выполнения, влияние на механические свойства, преимущества, недостатки и область применения.</p>	2	2
	Лабораторные работы	26	
	1. Лабораторная работа № 1. Проведение нормализации углеродистой и легированной стали (или углеродистой стали с различным содержанием углерода). Определение влияния нормализации на свойства сталей.	4	
	2. Лабораторная работа № 2. Изучение определения прокаливаемости стали методом торцевой закалки. Построение кривой прокаливаемости.	4	
	3. Лабораторная работа № 3. Проведение закалки и отпуска углеродистой стали с различным содержанием углерода. Определение влияния закалки и отпуска на твердость стали.	6	
	4. Лабораторная работа № 4. Проведение отпуска углеродистой стали при температуре 200 °С.	4	
	5. Лабораторная работа № 5. Проведение отпуска углеродистой стали при температуре 400 °С.	4	
	6. Лабораторная работа № 6. Проведение отпуска углеродистой стали при температуре 600 °С.	4	
	Практические занятия	6	
	1. Виды термической обработки		
	2. Виды брака при отжиге и нормализации		
	3. Виды брака при закалке и отпуске		

1	2	3	4
Тема 1.2 Химико-термическая обработка (ХТО).	Содержание	34	1
	1. Общая характеристика ХТО. Назначение, виды, преимущества и недостатки по сравнению с другими видами поверхностного упрочнения, область применения. Три элементарных процесса, происходящих при ХТО, механизмы диффузии; влияние различных факторов и предварительной подготовки деталей на процесс диффузии.	2	
	2. Цементация. Сущность, назначение и виды цементации. Цементуемые стали. Подготовка деталей к цементации и способы местной защиты поверхности детали от цементации. Цементация в твердом карбюризаторе и цементация пастами: температурный режим, продолжительность, химизм процесса и технология цементации. Газовая цементация: ее преимущества, виды карбюризаторов (газовые и жидкие), химизм процесса. Цементация газовым карбюризатором (природный газ и эндогаз) и жидким карбюризатором: режим подачи карбюризатора, температурный режим и продолжительность. Цементация высокохромистых нержавеющей сталей. Цементация в «кипящем» слое, технологические особенности. Контроль качества цементованных деталей: структура, глубина и твердость цементованного слоя. Термическая обработка цементованных деталей: режимы, структура и механические свойства, дефекты, причины возникновения и способы предупреждения. Мероприятия по охране окружающей среды.	8	2
	3. Азотирование. Сущность, назначение, преимущества, недостатки и виды азотирования. Диаграмма состояния системы железо-азот и структура азотированного слоя железа. Режимы азотирования и технологические особенности их выполнения. Способы сокращения длительности и повышения качества азотирования. Контроль качества азотированных деталей: дефекты и способы их предупреждения. Мероприятия по охране окружающей среды.	4	2
	4. Нитроцементация и цианирование. Нитроцементация: сущность, назначение, виды, преимущества по сравнению с цементацией. Особенности совместной диффузии в сталь азота и углерода. Нитроцементация: высокотемпературная, с применением триэтанолamina, низкотемпературная для режущего инструмента из быстрорежущей стали. Дефекты и меры их предупреждения. Цианирование: назначение, способы, химизм процесса. Жидкостное и газовое цианирование: технология, режим, структура и свойства цианированного слоя. Цианирование инструмента из быстрорежущих сталей. Термическая обработка цианированных деталей. Дефекты и контроль цианирования. Мероприятия по охране окружающей среды.	8	2
	5. Диффузионное насыщение металлами и металлоидами. Общие сведения о насыщении металлами и металлоидами, экономическая эффективность процессов диффузионного насыщения. Аллитирование, хромирование, силицирование, борирование, сульфидирование и сульфацирование. Назначение, сущность, режимы и технологические особенности процессов. Структура, свойства и дефекты диффузионных слоев. Мероприятия по охране окружающей среды.	7	2
	Практические занятия	4	
	1. Ознакомление с технологией ХТО деталей.		
	2. Изучение микроструктуры деталей после ХТО.		
	Контрольные работы	1	
	1. Обязательная контрольная работа № 1.		

1	2	3	4
Тема 1.3 Термическая обработка чугуна.	Содержание	22	2
	1. Термическая обработка белого чугуна. Графитизирующий отжиг белого чугуна на ковкий, его режим, технологические особенности. Влияние режима отжига на структуру и свойства ковкого чугуна, способы интенсификации графитизирующего отжига белого чугуна.	8	
	2. Термическая обработка серого, ковкого и высокопрочного чугуна. Отжиг: низкотемпературный смягчающий, нормализованный, высокотемпературный графитизирующий (для устранения отбела). Искусственное старение отливок из серого чугуна. Закалка: объемная непрерывная, изотермическая, поверхностная индукционная. Отпуск закаленного чугуна: режим, влияние на свойства.	10	2
	Практические занятия.	4	
	1. Ознакомление с термической обработкой чугуна		
Тема 1.4 Термическая обработка цветных металлов и их сплавов.	Содержание	60	2
	1. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Отжиг алюминиевых сплавов. Термическая обработка деформируемых алюминиевых сплавов: режимы, влияние температуры старения на свойства дуралюмина. Характеристика технологических режимов термической обработки деформируемых алюминиевых сплавов. Термическая обработка литейных алюминиевых сплавов.	8	
	2. Термическая обработка магниевых сплавов. Отжиг магниевых сплавов. Технологические особенности. Термическая обработка магниевых сплавов. Эффект упрочнения магниевых сплавов при термической обработке.	8	2
	3. Термическая обработка меди и медных сплавов. Режимы отжига меди и сплавов на основе меди. Закалка и старение сплавов на основе меди. Влияние термической обработки на структуру и свойства латуней и бронз.	8	2
	4. Термическая обработка жаропрочных, жаростойких сталей и сталей сплавов с особыми свойствами. Упрочняющая термическая обработка жаропрочных, жаростойких сталей и сталей и сплавов с особыми свойствами: закалка и старение, виды, назначение, режимы, технологические особенности, влияние структуры на свойства.	12	2
	5. Термическая обработка титана и титановых сплавов. Отжиг титановых сплавов: виды, назначение, режимы, технологические особенности. Вакуумный отжиг титана и его сплавов. Режимы закалки и старения титановых сплавов, влияние структуры на свойства. Термомеханическая и химико-термическая обработка титановых сплавов.	10	2
	Лабораторные работы.	4	
	1. Проведение закалки и старение дуралюмина.		
	Практические занятия.	10	
	1. Ознакомление с термической обработкой магниевых сплавов		
	2. Ознакомление с термической обработкой бронз.		
	3. Ознакомится с технологией термической обработки изделий из жаропрочных, жаростойких и сталей и сплавов с особыми свойствами		
	4. Ознакомление с технологией термической обработки изделий из титанового сплава.		

1	2	3	4
Тема 1.5 Термическая обработка полуфабрикатов и сварных конструкций.	Содержание	32	2
	1. Термическая обработка полуфабрикатов. Термическая обработка стальных отливок: предварительная и окончательная термическая обработка отливок из углеродистых и легированных сталей. Структура и свойства отливок после термической обработки. Термическая обработка поковок: предварительная и окончательная для получения заданных свойств. Термическая обработка сортового проката из углеродистой и легированной стали. Термомеханическая обработка проката. Термическая обработка проволоки: волочение и патентирование; отжиг, режимы закалки и отпуска. Термическая обработка пружинной проволоки. Термическая обработка листового проката: виды и режимы термической обработки холоднокатаной и горячекатаной стали. Влияние микроструктуры после термической обработки на штампуемость стали. Термическая обработка труб: виды и режимы термической обработки горячекатаных, холоднокатаных труб.	20	
	2. Термическая обработка сварных конструкций. Применение сварных конструкций в машиностроении. Распределение температуры в ЗТВ (зоне термического влияния), характерные структурные зоны. Остаточные сварочные напряжения. Назначение и режимы термической обработки сварных конструкций из углеродистых и легированных сталей. Способы нагрева при термической обработке сварных конструкций.	8	2
	Практические занятия.	4	
	1. Ознакомиться с технологией термической обработки сварных конструкций (или полуфабрикатов).		
Тема 1.6 Термическая обработка инструмента.	Содержание	46	2
	1. Термическая обработка режущего инструмента. Основные виды режущего инструмента (резцы, сверла, фрезы, плашки и др.), их назначение, условия работы, материалы, применяемые для изготовления режущего инструмента в зависимости от условий работы. Общие закономерности термической обработки режущего инструмента. Предварительная термическая обработка заготовок режущего инструмента: назначение, режимы, графики. Окончательная термическая обработка цельного и составного режущего инструмента: режимы, термическая обработка режущей и хвостовой части, графики. Дополнительная термическая обработка режущего инструмента: назначение, режимы, графики. Примеры термической обработки различного режущего инструмента. Технологические карты и графики термической обработки режущего инструмента. Мероприятия по охране окружающей среды.	16	
	2. Термическая обработка штампового инструмента. Виды штампов холодного деформирования. Назначение и условия работы. Стали, применяемые для их изготовления в зависимости от условий эксплуатации. Термическая обработка штампов холодного деформирования из различных сталей, режимы, технологические особенности. Виды штампов горячего деформирования. Назначение и условия работы. Стали, применяемые для их изготовления в зависимости от условий эксплуатации. Термическая обработка штампов горячего деформирования из различных сталей, режимы, технологические особенности. Технологические карты и графики термической обработки.	12	2

1	2	3	4
	3. Термическая обработка измерительного инструмента. Виды измерительного инструмента (шаблоны, уголки, линейки, калибры, скобы и др.), их назначение и условия работы. Предварительная, окончательная и дополнительная термическая обработка измерительного инструмента. Режимы, технологические особенности. Технологические карты и графики термической обработки.	8	2
	Практические занятия.	8	
	1. Ознакомиться с технологией термической обработки режущего инструмента.		
	2. Ознакомиться с технологией термической обработки штампового инструмента.		
	Контрольные работы	2	
	1. Обязательная контрольная работа № 2.		
Тема 1.7 Термическая обработка деталей машин и механизмов.	Содержание	80	2
	1. Термическая обработка валов, осей, полуосей. Назначение, условия работы и материалы, применяемые для изготовления коленчатых валов. Термическая обработка стальных штампованных коленчатых валов; предварительная, окончательная, индукционная поверхностная закалка шеек валов. Термическая обработка литых коленчатых валов из высокопрочного чугуна. Термическая обработка осей, полуосей, условия работы и материалы, применяемые для их изготовления. Технологические карты и графики термической обработки коленчатых валов, осей, полуосей.	14	
	2. Термическая обработка зубчатых колес. Зубчатые колеса; их назначение, условия работы и материалы, применяемые для их изготовления. Термическая обработка зубчатых колес из улучшаемых сталей. ХТО зубчатых колес из цементируемых, конструкционных сталей. Технологические карты и графики термической и ХТО зубчатых колес.	14	2
	3. Термическая обработка деталей двигателей внутреннего сгорания. Условия работы и материалы, применяемые для изготовления впускных и выпускных клапанов двигателей внутреннего сгорания. Режимы и технологические особенности термической обработки впускных клапанов, способы повышения их долговечности: алитирование, азотирование. Сварные клапаны. Режимы термической обработки впускных клапанов. Технологические карты и графики термической обработки клапанов.	12	2
	4. Термическая обработка пружин и рессор. Назначение и условия работы пружин и рессор в механизмах машин. Материалы для их изготовления. Режимы термической обработки пружин из различных сталей, технологические особенности: применение оправок при закалке, правка и отпуск плоских пружин в прессах. Термическая обработка пружин специального назначения. Термическая обработка рессорного листа, режимы и технологические особенности. ТМО рессорных листов и упрочнение дробеструйным наклепом. Технологические карты и графики термической обработки пружин и рессорных листов.	14	2
	5. Термическая обработка деталей подшипников. Назначение и условия работы деталей подшипников. Материалы, применяемые для их изготовления. Термическая обработка колец подшипников, режимы и технологические особенности. Термическая обработка шариков и роликов, технологические особенности нагрева и охлаждения. Термическая обработка деталей подшипников из цементируемых сталей. Объемно-поверхностная индукционная закалка деталей крупногабаритных подшипников. Технологические карты и графики термической и ХТО деталей подшипников.	14	2

1	2	3	4
	Практические занятия.	12	
	1. Ознакомиться с технологией термической обработки деталей машин и механизмов.		
	2. Выбор технологического процесса и определение режимов операций термической обработки заданной детали.		
	3. Составление графика технологического процесса термической обработки.		
	4. Составление технологической карты процесса термической обработки заданной детали.		
Тема 1.8. Перспективные методы термического упрочнения.	Содержание	22	2
	1. Эффективные упрочняющие технологии термической обработки. Совершенствование технологических процессов – один из путей повышения эффективности и качества продукции. Общие понятия о термоциклической обработке, о термической обработке изделий в магнитном поле, в вакууме, в «кипящем слое». Перспективы ХТО.	12	
	2. Термическая обработка с использованием высококонцентрированных источников тепловой энергии. Создание новейших методов термической обработки с использованием высококонцентрированных источников тепловой энергии, их влияние на надежность и долговечность металлических материалов. Общие понятия о термической обработке с использованием лазеров, электронно–лучевого нагрева. Ионно–лучевая обработка металлов и сплавов.	10	
Тема 1.9. Нормирование работ по операциям термической и химико-термической обработки.	Содержание	20	2
	1. Нормирование работ по операциям термической обработки изделий Особенности трудового процесса при отжиге полуфабрикатов. Исходные данные для определения нормы времени. Расчет нормы штучного времени. Особенности трудового процесса при закалке деталей. Исходные данные для расчета нормы времени.	6	2
	2. Нормирование работ по операциям химико-термической обработки изделий. Нормирование работ по операциям цементации, азотирования и цианирования. Определение нормы штучного времени.	4	2
	Практические занятия.	8	
	1. Расчет нормы времени и нормы выработки на партию изделий при операциях закалки и отпуска в печах периодического и непрерывного действия.		
	2. Расчет нормы времени при операциях закалки и отпуска режущего инструмента в печах-ваннах.		
	3. Расчет нормы времени на партию изделий при операциях закалки с нагревом токами высокой частоты.		
	4. Расчет нормы времени на партию изделий по операциям ХТО.		
	Контрольные работы	2	
	1. Обязательная контрольная работа № 3.		
	Курсовой проект	30	
Примерная тематика курсовых проектов: 1. Разработать проект участка термической обработки в производстве прямозубых зубчатых колес из улучшаемой стали 40Х. Годовой объем выпуска – 25000 штук. 2. Разработать проект участка термической обработки в производстве внутренних и наружных колец радиальных шарикоподшипников из стали ШХ15(ШХ15СГ). Годовой объем выпуска 36000 штук. 3. Разработать проект участка термической обработки втулок звена гусеницы из стали 20Г. Годовой объем выпуска 12000 штук.			
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01. (при наличии, указываются задания)		219	
Примерная тематика домашних заданий Изучение опыта проведения термической обработки деталей и полуфабрикатов на базовом предприятии. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к тестированию, контрольным работам, курсовому проекту. Подготовка презентаций, докладов по теории термической обработки. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.			
Учебная практика (термическая, расчетно-графическая)		72	
Производственная практика (по профилю специальности)		144	

1	2	3	4
Раздел 2 МДК 01.02. Автоматизация технологических процессов.		28	
Тема 1 Элементы автоматики	Содержание	12	
	1. Общие сведения о системах автоматики и составляющих их элементах Классификация систем автоматики: по структуре (разомкнутые, и комбинированные); по назначению (для автоматического контроля, управления, регулирования, защиты). Структурные схемы различных систем. Их назначение. Функции элементов автоматики. Классификация элементов по назначению и принципу действия. Общие характеристики элементов. Обратные связи и их влияние на характеристики элемента	2	2
	2. Усилители и стабилизаторы. Назначение, основные характеристики усилителя, классификация по виду преобразования сигналов (с механическим перемещением на входе и выходе); по виду вспомогательной энергии (гидравлические, пневматические, магнитные, электронные и др.). Назначение, основные характеристики стабилизаторов. Классификация по виду выходной величины, по принципу действия.	2	2
	Практические занятия	2	2
	1. Виды переключателей и распределительных устройств, применяемых в термическом производстве.		
Тема 1.2. Общие сведения об измерениях параметров технологических процессов и контрольно-измерительных приборах.	Содержание	10	
	1. Методы измерения параметров технологических процессов. Общие сведения об измерительных приборах. Их классификация по способу отсчета, по назначению, по виду измеряемой величины и др. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации ЦГСПЭ. Проверка приборов.	2	2
	2. Температурные шкалы, классификация приборов для измерения температуры по принципу действия. Термометры расширения: жидкостные, биметаллические и dilatометрические. Термопары. Типы технических термопар, способы соединения термопар. Особенности установки и работы приборов для измерения температуры в конкретных видах термического оборудования. Классификация приборов для измерения давления: по величине измеряемого давления, по принципу действия.	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Принцип работы приборов измерения температуры и давления. 2. Принцип работы приборов расхода жидкостей и газов		
Тема 1.3. Автоматизирование системы управления (АСУ).	Содержание	6	
	1. Применение автоматизированных систем управления технологическими процессами в термическом производстве. Особенности применения АСУТП в термическом производстве. Подсистемы АСУТП. Структура и технические средства АСУТП в термическом производстве. Средства сопряжения ЭВМ с объектом. Примеры автоматизированных технологических комплексов для термической и химико-термической обработки. Перспективы развития АСУТП в термическом производстве.	2	2
	Практические занятия	12	
	1. Разработка и составление блок-схемы технологического процесса термической обработки детали	4	
	2. Разработка и составление блок-схемы технологического процесса химико-термической обработки детали	4	
	3. Разработка предложений по внедрению автоматизированной системы в лаборатории КМК	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 01. (при наличии, указываются задания)		14	
Примерная тематика домашних заданий Изучить системы автоматической блокировки и защиты, применяемые в термическом производстве. автоматическое регулирование состава контролируемых атмосфер. Автоматическое регулирование степени диссоциации аммиака при газовом азотировании изучение понятий моделирования процессов термической и химико-термической обработки с использованием ЭВМ. Примеры роботизируемых технологических комплексов в технологическом производстве. Кибернетические системы.			

1	2	3	4
Раздел 3 МДК 01.03. Оборудование термических цехов		42	
Тема 1.1. Классификация термических печей и нагревательных установок.	Содержание	20	
	1. Виды термических печей и нагревательных установок. Классификация термических печей и нагревательных установок по технологическому назначению, источнику тепловой энергии, конструктивному исполнению, по степени и способу механизации, по температурному режиму. Система обозначения термических печей и нагревательных установок. Требования, предъявляемые к термическим печам. Выбор типа оборудования в зависимости от характера производства. Выбор типа нагрева в печах. Устройство рабочих камер печей. Нагревательные установки, используемые в термических цехах.	6	2
	2. Печи периодического действия. Камерные печи: газовые и электрические. Печи с воздушной, защитной и контролирующей атмосферой, их назначение, характеристика, конструктивные особенности и область применения. Механизированные камерные печи, их достоинства и недостатки. Размерно-параметрический ряд камерных печей. Печи с выдвижным подом: газовые и электрические, их конструктивные особенности, назначение, область применения, достоинства и недостатки. Размерно-параметрический ряд печей с выдвижным подом. Шахтные печи: газовые и электрические; их технологическое назначение (нагрев под закалку, отпуск, отжиг, для химико-термической обработки), характеристика. Конструктивные особенности, область применения, достоинства и недостатки. Элеваторные печи: газовые и электрические, их характеристика, конструктивные особенности, назначение и область применения. Размерно-параметрический ряд элеваторных печей. Печи-ванны: газовые и электрические, с внешним и внутренним нагревом; их характеристика, конструктивные особенности, назначение и область применения. Преимущества и недостатки. Способы нагрева деталей и инструмента в жидких средах. Размерно-параметрический ряд печей-ванн.	6	2
	3 Печи непрерывного действия. Печи с шагающим и пульсирующим подом: их характеристика, конструктивные особенности, принцип работы, назначение, область применения, достоинства и недостатки. Размерно-параметрический ряд печей. Карусельные и барабанные печи: их характеристика, конструктивные особенности, принцип работы, назначение, область применения, достоинства и недостатки. Размерно-параметрический ряд карусельных и барабанных печей. Конвейерные и рольганговые печи: их характеристика, конструктивные особенности, принцип работы, назначение, область применения, достоинства и недостатки. Типы конвейеров и рольгангов. Размерно-параметрический ряд конвейерных и рольганговых печей. Толкательные печи: газовые и электрические, для нормализации, нагрева под закалку, для отпуска и для цементации.	4	2

1	2		3	4
	4	Оборудование для проведения изотермической и светлой закалки Краткая характеристика печей-ванн. Составы соляных и шлаковых ванн. Состав ванн, требования к солям и щелочам	2	2
	5	Закалочные баки и машины. Классификация оборудования для охлаждения. Немеханизированные закалочные баки, их конструкции. Типовые механизированные закалочные баки, их конструкции и принцип работы. Основы расчета закалочных баков. Область применения закалочных баков различных типов. Камеры для регулируемого охлаждения изделий. Закалочные машины и прессы, их конструкции и назначение. Конструкция закалочных машин для осевых деталей, рессор, зубчатых колес и др.	2	2
	Практические занятия		16	
	1	Конструкция камерной термической печи с неподвижным подом		
	2	Конструкция и принцип работы камерных печей с выдвижным подом		
	3	Конструкция шахтных электропечей		
	4	Конструкция колпаковых печей		
	5	Конструкция элеваторных печей		
	6	Конструкция роликовых и конвейерных печей		
	7	Конструкция барабанных печей		
	8	Конструкция основных видов печей - ванн		
	9	Конструкции закалочных баков и маслоохладительных установок		
Тема 1.2. Дополнительное, вспомогательное оборудование термических цехов.	Содержание		4	
	1.	Оборудование для промывки и очистки. Классификация и назначение различных способов очистки изделий после термической обработки. Моечные машины периодического и непрерывного действия, их конструкции, принцип действия, область применения. Достоинства и недостатки моечных машин различных типов. Очистные вращающиеся барабаны. Дробеструйные и дробеметные аппараты и камеры, их конструкции и принцип действия. Установки для гидropескоструйной очистки, их устройство, принцип действия, область применения. Устройство для тепловой очистки от окалины. Ультразвуковая очистка. Конструктивные особенности, принцип действия и назначение различных типовых устройств. Правила технической эксплуатации оборудования для промывки и очистки. Мероприятия по охране окружающей среды.	2	2
	Практическое занятие.		4	
	1	Конструкции закалочных баков и маслоохладительных установок		
	2	Организация работы оборудования и его обслуживания		

1	2	3	4
Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 01. (при наличии, указываются задания)		42	
Примерная тематика домашних заданий Техничко-экономические показатели работы печей периодического действия. Размерно-параметрический ряд печей полунепрерывного действия. Протяжные и ручьевые печи: их характеристика, конструктивные особенности, принцип работы, назначение, область применения, достоинства и недостатки, механизмы толкания. Размерно-параметрический ряд протяжных и ручьевых печей. Преимущества проведения процессов термической обработки в вакуумных печах. Тепловая изоляция, ее назначение и требования к ней, применяемые материалы. Экранная теплоизоляция, ее достоинства и недостатки. Недостатки вакуумных печей. Автоматизация вакуумных печей. Основные параметры, технико-экономические показатели и правила технической эксплуатации вакуумных печей. Мероприятия по охране окружающей среды. Установки для обработки холодом, их назначение, конструктивные особенности, правила технической эксплуатации..			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Оборудования термических цехов», «Охраны труда»; лабораторий: «Термической обработки металлов», «Автоматизации технологических процессов»; мастерских, термического подразделения промышленного предприятия и ЦЗЛ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов:

-«**Оборудования термических цехов**» - модели термических печей, компьютеры, программное обеспечение, DVD, мультимедийный проектор, образцы огнеупорных материалов, комплекты плакатов, комплект бланков технической документации, комплект учебно-методической документации;

-«**Охраны труда**»- компьютеры, программное обеспечение, DVD, мультимедийный проектор, комплекты плакатов.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

-«**Металловедения**» - Обеспечение: микроскопы, твердомеры, полировальные станки, стенды диаграмм: железо-цементит, состояния двойных сплавов, модели кристаллических решеток, макро-и микрошлифы, образцы изломов.

-«**Автоматизации технологических процессов**»-: комплект измерительных приборов, компьютеры, программное обеспечение, DVD, комплекты плакатов, стенды.

Технические средства обучения: компьютеры, программное обеспечение, DVD, мультимедийный проектор, принтер, сканер.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской: учебно-технический комплекс «Термическая обработка металлов», электрические печи лабораторного типа, закалочные баки, рабочие клещи, стенды графиков термической обработки, отрезной и, шлифовальный станки, слесарные тиски, слесарный инструмент.

Оборудование термического подразделения промышленного предприятия : камерные электрические печи, шахтные электрические печи, камерные электрические печи с выдвижной падиной, камерные газовые печи с выдвижной падиной, толкательные газовые печи проходные, кольцевые газовые печи с вращающим подом, толкательные проходные электрические печи, колпаковые электрические печи, шахтные электрические печи для газовой цементации, шахтные электрические печи для азотирования, вакуумные печи, печи электрические (камерные и шахтные) с защитной атмосферой.

Реализация программы модуля предполагает проведение учебной практики по использованию программно-компьютерного обеспечения в термическом производстве и производственной практики, которую рекомендуется проводить концентрированно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Розова Н.К. Управление качеством. – СПб: Питер, 2002г.....
2. Коротин И.М. Контроль качества термической обработки металлов. М: Высшая школа, 1980.....
3. Долотов Г.П., Кондаков Е.А. Наладка и эксплуатация оборудования и агрегатов в термообработке. М: Высшая школа, 1990.
4. Долотов Г.П. Оборудование термических цехов. М: Машиностроение, 1988.
5. Башнин Ю.А. Технология термической обработки. М: Metallurgy, 1986. Соколов К.Н., Коротич И.К. Технология термической обработки.

М: Металлургия, 1988.....

1. Власов В.С. Металловедение: Учебное пособие для студентов - .: Альфа – М: ИНФРА – М, 2009.....
2. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник – М. Форум, 2009.
3. Чумаченко Ю.Т. Материаловедение: учебник – Феникс, 2005.
4. Технология конструкционных материалов: учебник/А.М. Даявский, М: Машиностроение, 2004.
5. Кривандин В.А., Егоров А.В. Тепловая работа и конструкция печей черной металлургии, М: Металлургия, 1989.

Дополнительные источники:

1. Научно-технический и производственный журнал «Металловедение и термическая обработка металлов»: Москва; Издательский дом «Фамеум».
 2. Научно-технический журнал «Металловедение – Москва, ООО «Наука и технологии».
 3. Металловедение и термическая обработка стали: Справочное издание в 3-х т./ Подряд. Бернштейна М.Л., Рахштадта А.Г. –М.: Металлургия, 1991.
 4. Журавлёв В.Н., Николаева О.И. Машиностроительные стали: Справочник . - М.: Машиностроение, 1992.
 5. марочник сталей и сплавов / Подряд. Сорокина В.Г.-М.: Машиностроение, 1989.
 6. Фиргер И.В. Термическая обработка сплавов: Справочник.- Л.: Машиностроение, 1982
 7. Шмыков А.А. Справочник термиста.- Москва, 1961.
- справочно-правовые системы «Гарант», «Консультант Плюс» и сайты информирующие о современных технологиях и высокотехнологичном оборудовании термического производства.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием для освоения данного модуля является изучение дисциплин: «Топливо и печи», «Химические и физико-химические методы анализа», «Основы теории термической обработки металлов», «Охрана труда» , профессиональных модулей «Проведение металлографических исследований и механических испытаний», «Контроль за соблюдением технологической дисциплины, эксплуатацией оборудования и качества металлов».

При работе над курсовой работой (проектом) студентам проводятся консультации. Для проведения консультаций группа разбивается на подгруппы.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля **«Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»** и специальности **«Металловедение и термическая обработка металлов»**

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов ,а также общепрофессиональных дисциплин: «Топливо и печи», «Основы теории термической обработки металлов».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт

деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Разрабатывать технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации.	<ul style="list-style-type: none"> – Демонстрация чтения рабочих чертежей, технических инструкций, карт технологических процессов изготовления деталей; -выполнение анализа конструктивно-технологических свойств деталей; -определение характеристик марок сталей или сплавов; -обоснование выбора наиболее рационального и эффективного процесса термической и химико-термической обработки металлов; – обоснование выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений и вспомогательного инструмента; выполнение расчета штучного времени; -обоснование выбора сред охлаждения; -обоснование выбора норм расхода газа, электроэнергии, воды; -обоснование выбора параметров режимов 	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий.</p> <p>Контрольные работы по темам МДК.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Комплексный экзамен по модулю.</p>

	<p>термической и химико-термической обработки для конкретной стали с целью получения заданных свойств изделия или детали;</p> <p>-демонстрация навыков работы с нормативными документами и справочной литературой;</p> <p>-демонстрация навыков использования информации электронных баз данных и периодической печати по специальности при разработке технологических процессов;</p> <p>- оформления технологической документации термической и химико-термической обработки металлов;</p>	
<p>Обеспечивать технологическую подготовку производства по термической и химико-термической обработке металлов.</p>	<p>-Обоснование выбора оснастки или приспособлений для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов;</p> <p>-поверка технологического оборудования на соответствие требуемых параметров термической и химико-термической обработки;</p> <p>-выполнение методики расчета загрузки термических печей;</p>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий</p> <p>.Контрольные работы по темам МДК.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Комплексный экзамен по модулю.</p>

<p>Внедрять и сопровождать в производстве технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов.</p>	<p>-Выполнение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов; -выполнение анализа причин, вызывающих несоответствия качества продукции; выполнение мероприятий корректирующих , предупреждающих и ликвидирующих несоответствия качества продукции.</p>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий .Контрольные работы по темам МДК. Тестирование. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю.</p>
<p>Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования термического производства.</p>	<p>-Обоснование выбора технологического оборудования, оснастки и приспособлений; -демонстрация навыков укладки деталей на приспособление и правильности загрузки их в печь; анализ и регулировка параметров технологического процесса; -демонстрация навыков эксплуатации и технологического оборудования; -выполнение правил по безопасной охране труда и охране окружающей среды; -выполнение правил эксплуатации оборудования для</p>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий .Контрольные работы по темам МДК. Тестирование. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю.</p>

	<p>термической и химико-термической обработки металлов;</p> <p>- демонстрация навыков пользования автоматизированным оборудованием с использованием прикладных компьютерных программ;</p>	
<p>Управлять технологическими процессами термического производства с использованием систем автоматического регулирования.</p>	<p>-Демонстрация навыков пользования автоматическими системами регулирования технологическими процессами термического производства;</p> <p>-отслеживание и корректировка показаний приборов технологического оборудования для обеспечения необходимой технологической точности;</p>	
<p>Принимать участие в выполнении опытных технологических процессов термической обработки металлов.</p>	<p>-Определение характеристик марок сталей или сплавов; - обоснование выбора наиболее рационального и эффективного процесса термической и химико-термической обработки металлов;</p> <p>-обоснования выбора параметров режимов термической и химико-термической обработки для конкретной стали с целью получения заданных свойств изделия или детали;</p> <p>-определение видов несоответствий в</p>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий</p> <p>.Контрольные работы по темам МДК.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального</p>

	технологических процессах; -выполнение анализа причин, вызывающих несоответствия качества продукции; -выполнение мероприятий корректирующих, предупреждающих и ликвидирующих несоответствия качества продукции	модуля. Комплексный экзамен по модулю.
Внедрять и осуществлять технологические процессы термической обработки металлов с использованием автоматизированных систем управления.	-Выполнение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов; -демонстрация навыков пользования автоматизированным оборудованием;	Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий .Контрольные работы по темам МДК. Тестирование. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии через проектную и научно - исследовательскую деятельность и участие в студенческих	Наблюдение; мониторинг, оценка содержания портфолио студента

	форумах.-	
Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение эффективных методов и способов решения профессиональных задач в области разработки, внедрения и ведения технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	Демонстрация принятия решений профессиональных задач в области разработки, внедрения и ведения технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов при выполнении курсовых и дипломных проектов.	Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач при выполнении курсовых и дипломных проектов и для интеллектуального роста студентов	Подготовка рефератов, докладов, курсовое и дипломное проектирование; исследовательская деятельность; использование электронных источников
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	Разработка, внедрение и ведение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов с использованием программно-компьютерного обеспечения; -работа с АРМами, Интернет	Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях

Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Организация деятельности коллектива сокурсников: - умение работать в группе; - наличие лидерских качеств; - участие в студенческом самоуправлении; - участие спортивно- и культурно-массовых мероприятиях	Наблюдение за ролью обучающихся в группе; портфолио
Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	Самоанализ и коррекция результатов собственной работы и работы сокурсников.	Деловые игры - моделирование социальных и профессиональных ситуаций; мониторинг развития личностно-профессиональных качеств обучающегося; Портфолио
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ ; - составление резюме; - посещение дополнительных занятий; - освоение дополнительных рабочих профессий; - обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки.	Экспертная оценка выполнения практической деятельности при изучении П; - открытые защиты творческих и проектных работ; -сдача квалификационных экзаменов и зачётов по программам ДПО
Быть готовым к смене технологий в профессиональной	-Анализ инноваций в области разработки, внедрения и ведения	Семинары, Научно-

деятельности.	технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов; -использование «элементов реальности» в работах обучающихся (курсовых, рефератов, докладов и т.п.).	практические конференции; - конкурсы профессионального мастерства; - олимпиады
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	Соблюдение требований промышленной, пожарной безопасности, производственной и технологической дисциплины	Тестирование; -своевременность постановки на воинский учёт; -проведение воинских сборов