

Приложение №3 Рабочие программы учебных дисциплин  
к ОПОП по специальности  
22.02.04 Металловедение и термическая обработка металлов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

по специальности:

22.02.04 Металловедение и термическая обработка металлов  
базовая подготовка

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3	СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	30
6	ПРИЛОЖЕНИЕ	33

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**Разработка, внедрение и введение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов.**

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.04 Металловедение и термическая обработка металлов, разработанной в ОУ «в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Разработка, внедрение и введение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов.**

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовки работников в области металловедения при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

13268 Лаборант металлограф

19100 Термист

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля:

### Обязательная часть:

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

### **иметь практический опыт:**

1. разработки технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации;
2. обеспечения технологической подготовки производства по термической и химико-термической обработке металлов;
3. внедрения и сопровождения в производстве технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов;
4. эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования термического производства;
5. участия в выполнении опытных технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов.

### **уметь:**

1. самостоятельно выбирать наиболее рациональный и эффективный процесс термической и химико-термической обработки металлов;
2. разрабатывать основные параметры режимов термической и химико-термической обработки для конкретной стали с целью получения заданных свойств изделия или детали;
3. пользоваться нормативной документацией и справочной литературой;
4. правильно выбирать оснастку или приспособления для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов;
5. проверять технологическое оборудование на соответствие требуемым параметрам термической и химико-термической обработки;
6. укладывать детали на приспособление и правильно загружать их в печь;
7. подбирать соответствующее технологическое оборудование, оснастку и приспособления;
8. выполнять технологические процессы термической и химико-термической обработки металлов;
9. правильно эксплуатировать технологическое оборудование;
10. соблюдать правила охраны труда и окружающей среды;
11. соблюдать и выполнять правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки металлов;
12. читать чертежи деталей, составлять карты технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов.

**знать:**

1. виды термической и химико-термической обработки металлов и условия их проведения;
2. режимы термической и химико-термической обработки металлов и технологические основы их выполнения;
3. основные виды термических печей и нагревательных высокочастотных установок (ТВЧ);
4. основные виды и конструкции оснастки и приспособлений для загрузки деталей;
5. назначение термической и химико-термической обработки металлов;
6. технологические особенности выполнения термической и химико-термической обработки металлов;
7. получаемые структуры и свойства деталей после термической и химико-термической обработки;
8. назначение, устройство, правила эксплуатации систем измерения, контроля и регулирования температуры в печах;

9. правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки, область его применения в термических цехах;
10. нормы расхода газа, электроэнергии, воды;
11. характеристики марок сталей или сплавов;
12. назначение деталей и технические требования, предъявляемые к деталям в части термической обработки.

### **1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля :**

всего - **593** час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 485 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося -323 час;

самостоятельной работы обучающегося -162

часов,

производственной практики 108 часа.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Металловедение и термическая обработка металлов**, в том числе профессиональными (ПК), указанными ФГОС по специальности 22.02.04 **Металловедение и термическая обработка металлов**:

Код	Наименование результата обучения
ПК1.1	Разрабатывать технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации.
ПК1.2	Обеспечивать технологическую подготовку производства по термической и химико-термической обработки металлов.
ПК1.3	Внедрять и сопровождать в производстве технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов.
ПК1.4	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования термического производства.
ПК1.5	Управлять технологическими процессами термического производства с использованием систем автоматического регулирования.
ПК1.6	Принимать участие в выполнении опытных технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности





### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов (лекции/ПЛЗ/самостоятельной работы)	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы технологии термической обработки стали		62 (28/18/17)	
Тема 1.1. Общие положения	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Место термической обработки в общем цикле производства	2	
Тема 1.2. Основные виды термической обработки	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Классификация видов термической обработки. Основные параметры термической обработки.	2	
	2 Взаимосвязь режимов термообработки с диаграммой «Fe-Fe <sub>3</sub> C»	2	
Тема 1.3. Технология нагрева	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Теплотехнические основы нагрева стали при термической обработке.	2	
	2 Влияние легирующих элементов. Расчет времени нагрева и выдержки.	2	
Тема 1.4. Отжиг	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	1 Классификация отжигов. Отжиг I рода	2	
	2 Классификация отжигов. Отжиг II рода	2	
	3 Виды брака при отжиге	2	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1 Практическая работа №1. Назначение режима отжига для сталей с различным содержанием углерода	2	

	2	Практическая работа № 2 Определение влияния нормализационного отжига на свойства и структуру сталей с различным содержанием углерода.	2	
<b>Тема 1.5. Закалка и отпуск</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Общая характеристика и значение закалки. Способы закалки. Охлаждающие среды при закалке.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Практическая работа №3. Ознакомление с методом торцевой закалки. Построение кривой прокаливаемости. Определение прокаливаемости стали по номограмме.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Закаливаемость и прокаливаемость.	2	
	2	Обработка холодом.	2	
	3	Отпуск и старение стали.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	1	Практическая работа № 4. Ознакомление с методом торцевой закалки. Построение кривой прокаливаемости. Определение прокаливаемости стали.	4	
	2	Лабораторная работа № 1. Проведение закалки и отпуска углеродистой стали с различным содержанием углерода. Определение влияния закалки и отпуска на твердость стали.	4	
<b>Тема 1.6 Поверхностная закалка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Методы поверхностного нагрева при закалке.	2	
	2	Индукционная закалка с нагревом ТВЧ.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 5. Ознакомление с технологией поверхностной закалки с индукционного нагрева токами высокой частоты.	4	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>			<b>17</b>	

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6	
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.		5	
Подготовка докладов и рефератов		6	
<b>Раздел 2. Термомеханическая обработка и поверхностный наклеп</b>		<b>21 (8/2/12)</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Термомеханическая обработка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>
	1	Методика термомеханической обработки. Сущность метода ТМО	2
	2	Сущность методов НТМО и ПТМО	2
	3	Технологические схемы ТМО	1
	<b>Контрольная работа</b>		<b>1</b>
	Технологические схемы НТМО, ВТМО, ПТМО		1
<b>Тема 2.2.</b> Поверхностный наклеп.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	1	Сущность метода поверхностного наклепа	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	2	Практическая работа № 6. Ознакомление с методикой контролируемой прокатки	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>12</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы		6	
Подготовка докладов и рефератов		6	
<b>Раздел 3. Химико-термическая обработка стали</b>		<b>45 (23/6/17)</b>	
<b>Тема 3. 1. Общие сведения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	1	Общие сведения о химико-термической обработке	2

<b>Тема 3.2.</b> Нитроцементация и цианирование	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	2
	1	Сущность и назначение процессов нитроцементации и цианирования.	2	
	2	Высокотемпературная и низкотемпературная нитроцементация. Структура и свойства нитроцементованного слоя.	2	
	3	Цианирование. Дефекты и контроль качества цианирования.	2	
<b>Тема 3.3.</b> Диффузионное насыщение металлами и металлоидами	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	2
	1	Диффузионное насыщение металлами и металлоидами. Силицирование и борирование	2	
	2	Сульфидирование и сульфацианирование.	2	
	3	Диффузионная металлизация. Алитирование, хромирование	1	
	4	<b>Контрольная работа</b> Диффузионное насыщение металлами и металлоидами	1	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
1	Практическая работа № 7. Ознакомление с технологией обработки деталей после ХТО.	2		
<b>Тема 3.4.</b> Цементация	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	2
	1	Сущность и назначение цементации Цементация в твердом карбюризаторе Газовая цементация	2	
	2	Цементация в жидком карбюризаторе. Цементация высокохромистых сталей	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 8. Ознакомление с технологией цементации в твердом карбюризаторе. Расчет режима ХТО.	4	
<b>Тема 3.5.</b> Азотирование	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	2
	1	Сущность и назначение азотирования Режимы азотирования	2	
	2	Микроструктура и свойства азотирования слоя Дефекты азотирования	2	
	3	Контрольный опрос по теме «Химико-термическая обработка»	1	

<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>17</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6	
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.		5	
Подготовка докладов и рефератов		6	
<b>Раздел 4. Термическая обработка чугуна.</b>		<b>23 (6/6/12)</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Термическая обработка чугуна	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>
	1	Виды термической обработки чугуна. Термическая обработка белого чугуна.	2
	2	Термическая обработка серого, ковкого и высокопрочного чугуна.	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>
	1	Практическая работа № 9. Ознакомление с технологией процесса графитизации. Расчет режима графитизации чушки белого чугуна.	4
<b>Тема 4.2.</b> Химико-термическая обработка чугуна	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	1	Химико-термическая обработка чугуна	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	2	Практическая работа № 10. Ознакомление с технологическим процессом старения чугунов	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>12</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6	
Подготовка докладов и рефератов		6	

<b>Раздел 5. Термическая обработка цветных металлов и сплавов.</b>		<b>35,5 (14/6/16,5)</b>		
<b>Тема 5.1. Общие сведения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2	
	Основные виды термической обработки цветных металлов и их сплавов	2		
<b>Тема 5.2. Особенности термической обработки цветных металлов и сплавов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>		
	1	Термическая обработка магниевых сплавов		2
	2	Термическая обработка титана и титановых сплавов		2
	3	Термическая обработка меди и медных сплавов		2
	4	Предварительная и окончательная термическая обработка латуней и бронз		2
	<b>Практические занятия</b>			<b>2</b>
	1	Практическая работа № 11. Ознакомление с технологией закалки медных сплавов. Закалка без полиморфного превращения.		2
	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>4</b>
	1	Алюминий и его сплавы в современной промышленности		2
	2	Термическая обработка алюминия		2
	<b>Практические занятия</b>			<b>4</b>
	1	Практическая работа № 12. Ознакомление с технологическим процессом закалки и старения дуралимина.		2
	2	Практическая работа № 13. Ознакомление с технологией термической обработки полуфабрикатов и деталей из деформируемых алюминиевых сплавов.		2
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>16,5</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6		

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.		5	
Подготовка докладов и рефератов		5,5	
<b>Раздел 6. Термическая обработка полуфабрикатов и сварных конструкций.</b>		<b>40(10/16/15)</b>	
<b>Тема 6.1.</b> Термическая обработка полуфабрикатов и сварных конструкций	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>
	1	Термическая обработка слитков и отливок.	2
	2	Термическая обработка поковок	2
	3	Термическая обработка сортового проката, проволоки	2
	4	Термическая обработка листовой стали и труб	2
	5	Термическая обработка сварных конструкций.	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>16</b>
	1	Практическая работа № 14. Ознакомление с технологическим процессом гомогенизационного отжига. Расчет режима гомогенизационного отжига для отливки из легированной стали	4
	2	Практическая работа № 15. Ознакомление с технологическим процессом ТО поковок, сортового проката, проволоки. Расчет режима термической обработки поковки из конструкционной легированной стали.	4
	3	Практическая работа № 16. Ознакомление с технологическим процессом ТО листового проката и труб.	4
4	Практическая работа № 17. Ознакомление с технологией послесварочной термообработки.	4	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>15</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		9	

Подготовка докладов и рефератов		6		
<b>Раздел 7. Термическая обработка деталей машин и механизмов</b>		<b>56(22/20/15)</b>		
<b>Тема 7.1.</b> Термическая обработка зубчатых колес	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	1
	1	Термическая обработка зубчатых колес из цементуемых сталей.	2	
	2	Термическая обработка зубчатых колес из улучшаемых сталей.	2	
<b>Тема 7.2.</b> Термическая обработка пружин и рессор	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	3
	1	Назначение, условия работы и термическая обработка пружин.	2	
	2	Термическая обработка пружин спец. назначения. Термическая обработка рессор.	2	
<b>Тема 7.3.</b> Термическая обработка деталей подшипников	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	3
	1	Назначение и условия работы деталей подшипников.	2	
	2	Термическая обработка колец, шариков и роликов из высокоуглеродистых хромистых сталей.	2	
	3	Режимы и технологические особенности термической обработки подшипников.	2	
	4	Закалка тел качения при индивидуальном нагреве.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 18. Ознакомление с технологией термообработки деталей подшипников	4	
<b>Тема 7.4.</b> Контроль качества деталей подшипников. Виды контроля. Очистка, правка, отделка деталей.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Назначение контроля качества деталей подшипников. Виды контроля. Очистка, правка, отделка деталей.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
1	Практическая работа № 19. Ознакомление с технологией термической обработки деталей машин и механизмов.	4		



<b>Тема 7.5.</b> Термическая обработка деталей сельскохозяйственных машин.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Назначение и условия работы деталей сельскохозяйственных машин. Термическая обработка дисков сеялок.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 20. Выбор технологического процесса и определение режимов термической обработки деталей. Составление графика технологического процесса термической обработки.	4	
<b>Тема 7.6.</b> Термическая обработка деталей двигателя внутреннего сгорания	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Режимы и технологические особенности термической обработки выпускных клапанов. Способы повышения долговечности клапанов.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	1	Практическая работа №21. Составление технологической карты процесса термической обработки деталей	6	
	2	Контрольный опрос по теме «Термообработка деталей машин»	2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>			<b>15</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).			5	
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.			5	
Подготовка докладов и рефератов			5	
<b>Раздел 8. Термическая обработка инструмента.</b>			<b>52(20/16/17)</b>	
<b>Тема 8.1.</b> Термическая обработка режущего инструмента	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	3
	1	Основные виды режущего инструмента.	2	
	2	Технологические особенности изготовления и термической обработки инструмента	4	
	3	Условия, среды нагрева и охлаждения при термической обработке	4	

		инструмента из углеродистой и легированной стали.		
	4	Режимы термической обработки инструмента из быстрорежущей стали	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 22. Ознакомление с технологией термической обработки режущего инструмента. Выбор режимов термообработки резцов из быстрорежущей стали.	4	
<b>Тема 8.2.</b> Термическая обработка штампов горячего деформирования	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	3
	1	Виды штампов. Стали для их изготовления.	2	
	2	Термическая обработка молотов из теплостойкой стали и полутеплостойкой стали.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 23. Ознакомление с технологией термической обработки штампового инструмента. Выбор режимов термообработки штампов.	4	
<b>Тема 8.3.</b> Термическая обработка измерительного инструмента	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	3
	1	Виды измерительного инструмента. Требования к сталям. Предварительная термическая обработка инструмента.	2	
	2	Окончательная и дополнительная термическая обработка. Режимы.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа №24. Ознакомление с технологией термической обработки измерительного инструмента. Выбор режима предварительной, окончательной и дополнительной ТО инструмента	4	
<b>Тема 8.4.</b> Термическая обработка штампов холодного деформирования.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Виды штампов холодного деформирования. Стали для их изготовления. Условия работы.	2	
	2	Термическая обработка штампов повышенной износостойкости, повышенной вязкости.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Практическая работа № 25. Ознакомление с технологией термической обработки штампового инструмента холодного деформирования. Выбор режимов термообработки молотов из теплостойких сталей.	4	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>			<b>17</b>	

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6	
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов подготовка к их защите.		5	
Подготовка докладов и рефератов		6	
<b>Раздел 9. Нормирование работ по операциям термической и химико-термической обработки.</b>		<b>34 (10/8/17)</b>	
<b>Тема 9.1.</b> Нормирование работ по операциям на печах периодического действия.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>
	1	Основные принципы нормирования работ. Термины.	2
	2	Нормирование работ по операциям термической обработки в печах периодического действия.	2
	3	Нормирование работ по операциям химико-термической обработки в печах периодического действия.	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>
	1	Практическая работа № 26. Расчет нормы времени, нормы выработки на партию изделий при операции закалки и отпуска в печах периодического действия.	4
	2	Практическая работа № 27. Расчет нормы времени на партию изделий при операциях химико-термической обработки.	2
<b>Тема 9.2.</b> Нормирование работ по операциям на печах непрерывного действия.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>
	1	Нормирование работ по операциям термической обработки на печах непрерывного действия.	4
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	1	Практическая работа № 28. Расчет нормы времени, нормы выработки на партию изделий при операции закалки и отпуска в печах непрерывного действия.	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>17</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6	

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов подготовка к их защите.		5	
Подготовка докладов и рефератов		6	
<b>Раздел 10. Основы проектирования технологических процессов термической обработки.</b>		<b>34+20КР (10/8/17)</b>	
<b>Тема 10.1.</b> Проектирование технологических процессов термической обработки.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1   Проектирование технологических процессов термической обработки.	6	
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	1   Практическая работа № 29. Выбор технологического режима операций термической обработки инструмента. Расчет нормы времени при операциях закалки и отпуска.	4	
	2   Практическая работа № 30. Выбор технологического режима операций термической обработки деталей машин. Составление технологической карты. Расчет нормы времени при операциях закалки и отпуска.	4	
<b>Тема 10.2.</b> Перспективные методы термического упрочнения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1   Перспективные методы термического упрочнения	4	
	<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b> Примерная тематика курсового проекта: Описать изделие, его назначение и условия работы Технические требования на термическую обработку изделий Выбор и обоснование выбора материала Характеристика свойств выбранного материала. Описание влияния углерода на свойства стали	<b>20</b>	

	Содержание курсовых проектов: 1. Введение 2. Расчетная часть 3. Конструкторская часть 4. Технологическая часть 5. Заключение		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПК</b>		<b>17</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6	
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.		5	
Подготовка докладов и рефератов		6	
<b>Раздел 11. Оборудование лабораторий для исследований, испытаний и контроля качества металлов и изделий из них.</b>		<b>65 (20/34/12)</b>	
Тема 11.1. Общие сведения об испытаниях металлов. Приборы металлографической лаборатории	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1 Металлографический метод исследования металлов.	2	
	2 Оборудование для приготовления шлифов. Травление микрошлифов.	2	
	3 Металлографические микроскопы: оптическая схема; механическая часть.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	
	1 Практическая работа № 31. Изучение устройства металлографического микроскопа.	2	
	2 Практическая работа № 32. Ознакомление с устройством и работой бинокулярной лупы	2	
	3 Лабораторная работа № 2. Изучение микрошлифа в травленном состоянии. Описать микроструктуру, оценить содержание углерода в стали.	2	

	4	Лабораторная работа № 3. Исследование поверхности излома невооруженным глазом и с помощью бинокулярной лупы. Определить тип разрушения.	2	
	5	Лабораторная работа № 4. Исследование поверхности макрошлифа. Описать макроструктуру, оценить наличие дефектов макроструктуры.	2	
<b>Тема 11.2.</b> Оборудование лабораторий механических испытаний металлов.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Понятие о механических свойствах и испытаниях. Испытание на растяжение. Машины для испытания на растяжение.	2	
	2	Машины для испытания на выносливость. Машины для испытания на прочность.	2	
	3	Приборы для контроля твердости металлов по методу Бринелля, Роквелла и Виккерса. Переносные приборы.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>12</b>	
	Знакомство с оборудованием лабораторий механических испытаний. (Посещение лабораторий различных предприятий)		12	
<b>Тема 11.3.</b> Оборудование лабораторий неразрушающих методов контроля металлопродукции.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Задачи неразрушающих методов контроля.	2	
	2	Магнитная дефектоскопия. Люминесцентный метод исследования металлов.	2	
	3	Ультразвуковая дефектоскопия. Способы ультразвуковой дефектоскопии, контроля.	2	
	4	Техника безопасности при работе в лабораториях испытания металлов.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>12</b>	
	Знакомство с оборудованием лабораторий неразрушающих методов контроля.		12	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b>			<b>12</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).			6	

Подготовка докладов и рефератов	6		
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p>Разработка технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации</p> <p>Эксплуатация и обслуживание основного и вспомогательного оборудования термического производства</p> <p>Чтение чертежей деталей, составление карт технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов</p> <p>Выполнение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов</p> <p>Подбор соответствующего технологического оборудования, оснастки и приспособлений</p> <p>Укладка детали на приспособление и правильная загрузка их в печь</p>	72		
	<b>Всего</b>	574,5	

## 5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Металловедения и термической обработки металлов»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Металловедения и термической обработки металлов»

- компьютерный стол;
- принтер;
- сканер;
- металлографические микроскопы;
- прибор Бринелль;
- прибор Роквелл;
- прибор Виккерс;
- лупы;
- маятниковый копер;
- набор микрошлифов;
- закалочные печи;
- отпускная печь;
- комплект учебно-методической документации, носители информации;
- методические пособия.

### 4.2 Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Солнцев Ю. П. Металловедение: учебник. - М.: Академия, 2017
2. Металловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442414>
3. Металловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442415>
4. Литвинов, В. С. Физика металлов. Рекристаллизация металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Литвинов, С. В. Гриб ; под научной редакцией А. А. Попова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 85 с.



— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07698-1  
(Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-0919-1 (Изд-во Урал. ун-та).  
— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —  
URL: <https://urait.ru/bcode/441462>

#### Дополнительные источники

1. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442580>
2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442306>
3. ГОСТ 2999-75 – Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Викерсу.
4. ГОСТ 9012-59 – Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю.
5. ГОСТ 9013-75 – Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Роквеллу.
6. ГОСТ 10243-75 – Сталь. Методы испытаний и оценки микроструктуры.
7. ГОСТ 5639-82 – Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.
8. ГОСТ 5640-68 – Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.
9. ГОСТ 7564-97 – Прокат. Общие правила отбора проб заготовок и образцов для механических и технологических испытаний.
10. ГОСТ Р 54570-2011 – Сталь. Методы оценки степени полосчатости или ориентации структуры.
11. ГОСТ 9454-79 – Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
12. ГОСТ 1412-85 – Чугун с пластинчатым графитом для отливок.
13. ГОСТ 1215-79 – Отливки из ковкого чугуна. Общие технические условия.
14. ГОСТ 7293-85 – Чугун с шаровидным графитом для отливок.

#### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.tehnoinfra.ru>
2. [Стали для инструментов холодной обработки давлением www.prosibir.gi](http://www.prosibir.gi)
3. [www.svarka-lib.com](http://www.svarka-lib.com) Термическая обработка в машиностроении: Справочник
4. [www.mash.oglib.ru](http://www.mash.oglib.ru) Теплостойкость

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение профессионального модуля «Контроль за соблюдением технологической дисциплины, эксплуатацией оборудования и качества металлов» производится в соответствии с учебным планом по специальности 22.02.04 «Металловедение и термическая обработка металлов» и календарным учебным графиком.

Образовательный процесс организуется по расписанию занятий. График освоения профессионального модуля предполагает последовательное освоение МДК.01.01 Технология термического производства.

Освоению профессионального модуля предшествует обязательное изучение учебных дисциплин «Основы теории термообработки», «Технология металлов», «Топливо и печи», которые являются базовыми.

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории «Металловедение и термическая обработка металлов».

С целью методического обеспечения прохождения производственной практики разрабатываются методические рекомендации для студентов.

### **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 введение технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов» и специальности 22.02.04 «Металловедение и термическая обработка металлов», опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы - прохождение стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.**

Инженерно-педагогический состав:

высшее образование, соответствующее профилю специальности; опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы - прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Разрабатывать технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов на основе информации нормативно-справочной документации.	Правильное и грамотное заполнение технологических карт в соответствии с заданием.	Практическое задание и формализованное наблюдение.
Обеспечивать технологическую подготовку производства потермической и химико-термической обработке металлов.	Выбор режима термообработки основана на расчетах режимов.	Практическое задание и формализованное наблюдение.
Внедрять и сопровождать в производстве технологический процесс термической и химико-термической обработки металлов.	Выбор технологий термической обработки деталей в соответствии с процессом.	Форматизированное наблюдение, сравнение с эталоном.
Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования термического производства.	Определение и устранение неисправностей технологического оборудования.	Форматизированное наблюдение. Тестовые задания. Экзамен.
Управлять технологическими процессами термического производства с использованием систем автоматического регулирования.	Определение и устранение неисправностей по системам автоматического регулирования технологическими процессами по термической и химико-термической обработки металлов.	Тестовое задание сравнение с эталоном.

Принимать участие в выполнении опытных технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов.	Выбор технологий по выполнению технологических процессов по термической и химико-термической обработки металлов в соответствии с правилами.	Форматизированное наблюдение. Тестовые задания. Экзамен.
---	---	--

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии	Тестовое задание сравнение с эталоном.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации перевозочного процесса; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Структурированное наблюдение Защита курсового проекта, квалификационный экзамен
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск, ввод и использование необходимой информации для выполнения профессиональных задач.	Практическое задание. Наблюдение.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- использование информационно-коммуникационных технологий для решения задач	Практическое задание. Наблюдение.
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие со студентами и преподавателями в ходе обучения	Практическое задание. Наблюдение.

<p>Брать на себя          Ответственность за работу          членов команды          (подчиненных), результат          выполнения заданий</p>	<p>- умение принимать совместные обоснованные          решения, в том числе в нестандартных          условиях</p>	<p>Практическое          задание.          Наблюдение.</p>
<p>Самостоятельно определять          задачи профессионального          и личностного развития,          заниматься          самообразованием,          осознанно планировать          повышение квалификации.</p>	<p>- организация самостоятельных занятий при          изучении профессионального модуля;          - планирование обучающимся повышения          квалификационного уровня в области          металловедения и термообработки</p>	<p>Экспертная          оценка          деятельности на          практике, в ходе          выполнения          лабораторных и          практических          занятий.</p>
<p>Ориентироваться в          условиях частой смены          технологий в          профессиональной          деятельности</p>	<p>- применение инновационных технологий в          области металловедения, термообработки и          химико-термической обработки</p>	<p>Экспертная          оценка          деятельности на          практике, в ходе          выполнения          лабораторных и          практических          занятий.</p>

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1. Высокотемпературная нитроцементация	Деловая игра	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.6.
2. Термическая обработка высокопрочного чугуна	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.5; ПК 1.6.
3. Термическая обработка магниевых сплавов	Работа в малых группах	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.5; ПК 1.6.
4. Термическая обработка повышенной вязкости	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.5; ПК 1.6.
5. Газовые камерные печи	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК ; ПК 1.4; ПК 1.5.
6. Колпаковые печи	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК ; ПК 1.4; ПК 1.5.
7. Печи с пульсирующим подом	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК ; ПК 1.4; ПК 1.5.