

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Чунский многопрофильный техникум»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБНОУ ЧМТ

В.М.Васильева

«18» 07 2018 г.

ПРОГРАММА
подготовки квалифицированных рабочих, служащих
по профессии 15.01.05 Сварщик
(ручной и частично механизированной сварки (наплавки))
учебной дисциплины

ОП.04 Основы материаловедения

Форма обучения: очная
Срок обучения: 2 года 10 мес.

р.п. Чунский
2018г.

Программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) учебной дисциплины ОП.04 Основы материаловедения (далее - Программа) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Чунский многопрофильный техникум»

Разработчик: Бойцова Т.А., преподаватель учебных дисциплин.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	6
3. Условия реализации программы	15
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	22

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля

1.1. Область применения программы

Программа является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее ППКРС) в соответствии с ФГОС СПО 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Программа разработана в рамках выполнения работ по внесению изменений (дополнений) в образовательную программу по профессии среднего профессионального образования 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), в целях внедрения международных стандартов подготовки высококвалифицированных рабочих кадров с учетом передового международного опыта движения WorldSkillsInternational, на основании компетенции WorldSkillsRussia Сварочные технологии, с учетом профессионального стандарта Сварщик, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 ноября 2013г. №701н, интересов работодателей в части освоения дополнительных видов профессиональной деятельности, обусловленных требованиями к компетенции WSR Сварочные технологии, и является составной частью данной ПООП.

1.2. Используемые сокращения

В настоящей Программе используются следующие сокращения:

ОК - общая компетенция;

ООП - основная образовательная программа;

ПК - профессиональная компетенция;

ПС - профессиональный стандарт;

СПО - среднее профессиональное образование;

ТО - техническое описание.

ФГОС - федеральный государственный образовательный стандарт;

УД - учебная дисциплина;

WSR - WorldSkills Russia;

WSI - WorldSkills International.

1.3. Место дисциплины в структуре ППКРС: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.4. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины ОП.04. Основы материаловедения - сформировать у обучающихся теоретические знания в области материаловедения об основных свойствах и классификации сталей, цветных металлов и сплавов, полимерных материалов, практические навыки применения справочных таблиц для определения свойств материалов и выбора материалов для осуществления профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь	<p>пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;</p> <p>выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности.</p>
знать	<p>наименование, маркировку, основные свойства и классификацию углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.);</p> <p>правила применения охлаждающих и смазывающих материалов;</p>

Требования к результатам освоения дисциплины в части знаний, умений и практического опыта дополнены на основе:

анализа требований ПС Сварщик, (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 ноября 2013г. №701н);

анализа требований компетенции ТО WSR Сварочные технологии;

анализа актуального состояния и перспектив развития регионального рынка труда;

обсуждения с заинтересованными работодателями.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	81
Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)	54
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	12
контрольные работы	1
курсовая работа (проект)	-
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа (всего): систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям; подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление	27
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Раздел 1. «Основные сведения о металлах.	48
Раздел 1. Тема	Содержание учебного материала.	Уровень освоения 7

1.1. «Атомно-кристаллическое строение металлов»	1. Атомно-кристаллическое	2	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Общие сведения о металлах.		1
	2. Типы атомных связей и их влияние на		1
	3. Атомно-кристаллическое строение		1
	4. Основные типы кристаллических		1
	5. Основные типы кристаллических решеток		1
	Самостоятельная работа обучающихся. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. Подготовка к практическим занятиям с		3
Раздел 1. Тема 1.2. «Свойства металлов».	Содержание учебного материала.	Уровень освоения	16
	1. Свойства металлов.	3	
	Тематика учебных занятий:		13
	5. Основные свойства металлов, оказывающие влияние на определение их сферы применения: физические, химические,		1
	6. Физические свойства металлов: плотность, плавление, теплопроводность,		1
	7. Химические свойства металлов: окисляемость, коррозионная стойкость,		1
	8. Механические свойства металлов: прочность, упругость, пластичность, вязкость, твёрдость.		1
	9. Способы определения механических		

	10. Технологические свойства металлов: жидкотекучесть (литейность), ковкость (деформируемость), прокаливаемость,		
	11. Технологические свойства металлов: жидкотекучесть (литейность), ковкость (деформируемость), прокаливаемость,		
	12. Практическое занятие № 1: «Определение предела прочности и пластичности при	1	
	13. Практическое занятие № 1: «Определение предела прочности и пластичности при	1	
	14. Практическое занятие № 2: «Определение ударной вязкости металлов и сплавов».	1	
	15. Практическое занятие № 2: «Определение ударной вязкости металлов и сплавов».	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.	3	
Раздел 1. Тема 1.3. «Железо и его сплавы».	Содержание учебного материала.	Уровень освоения	14
	Железо и его сплавы.	3	
	Тематика учебных занятий:		11
	16. Общие понятия о железоуглеродистых сплавах. Влияние химических элементов на свойства стали и чугуна	1	
	17. Производство чугуна и стали	1	

	18. Диаграмма состояния системы железо -	1	
	19. Классификация сталей по химическому составу, по назначению, по способу	1	
	20. Конструкционные стали.	1	
	21. Углеродистые инструментальные стали.	1	
	22. Стали с особыми физическими свойствами.	1	
	23. Маркировка сталей и сплавов.	1	
	24. Маркировка сталей и сплавов.		
	25. Цветные металлы и сплавы. Маркировка	1	
	26. Цветные металлы и сплавы. Маркировка		
	27. Практическое занятие № 3: «Определение твердости металлов и сплавов по Бринеллю».	1	
	28. Практическое занятие № 3: «Определение твердости металлов и сплавов по Бринеллю».	1	
	29. Практическое занятие № 4:	1	
	30. Практическое занятие № 4:	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. Подготовка к практическим занятиям с	3	
Раздел 1. Тема 1.4. «Методы получения и обработки изделий из	Содержание учебного материала.	Уровень освоения	11
	1. Методы получения и обработки	3	
	Тематика учебных занятий:		8
	31. Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов: литье, прокат, обработка		

32.Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов: литье, прокат, обработка	
33.Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов: химико-термическая	
34.Термообработка изделий из металлов и сплавов	
35.Отжиг. Нормализация. Закалка стали.	

металлов и сплавов».	36. Гальванические, диффузионные и распылительные процессы нанесения металлических защитных и защитно-декоративных покрытий.	
	37. Гальванические, диффузионные и распылительные процессы нанесения металлических защитных и защитно-декоративных	
	38. Практическое занятие № 5: «Исследование влияния скорости охлаждения на свойства стали».	1
	39. Практическое занятие № 5: «Исследование влияния скорости охлаждения на свойства	1
	40. Контрольное занятие №1: «Строение и свойства металлов».	1
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.	3

	Раздел 2. «Основные сведения о неметаллических материалах».		6
Раздел 2. Тема 2.1. «Основные сведения о неметаллическ их материалах».	Содержание учебного материала.	Уровень освоения	6
	1. Основные сведения о неметаллических материалах.	3	
	Тематика учебных занятий:		3
	41.Строение и назначение резины. Особенности их структуры и технологических свойств.		1
	42.Строение и назначение резины. Особенности их структуры и технологических свойств.		1
	44.Строение и назначение пластических масс и полимерных материалов. Особенности их структуры и технологических свойств.		1
	45.Строение и назначение пластических масс и полимерных материалов. Особенности их структуры и технологических свойств.		1
	46.Строение и назначение стекла и керамических материалов. Технологические характеристики изделий из них. Электроизоляционные свойства.		1
	47.Строение и назначение стекла и керамических материалов. Технологические характеристики изделий из них. Электроизоляционные свойства.		1
	48.Строение и назначение композиционных материалов.		1

49.Строение и назначение композиционных материалов	1
50.Смазочные и антикоррозионные материалы. Специальные жидкости. Их назначение. Особенности применения.	1
51.Смазочные и антикоррозионные материалы. Специальные жидкости. Их назначение. Особенности применения.	1
52.Абразивные материалы. Общие сведения. Абразивный инструмент.	1
53.Абразивные материалы. Общие сведения. Абразивный инструмент.	1

<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Подготовка рефератов по темам: «Полимерные материалы в машиностроении», «Композиционные материалы, армированные химическими волокнами».</p> <p>Подготовка к дифференцированному зачету.</p>	3
54. Дифференцированный зачет	1
Всего	81

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);
- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3.Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация Программы предполагает наличие:

учебного кабинета материаловедения и конструкционных материалов;

лаборатории механических испытаний;

станочных мастерских.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета материаловедения и конструкционных материалов:

рабочее место преподавателя;

посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

комплект учебно-методической документации (согласно перечню используемых учебных изданий и дополнительной литературы);

таблицы показателей механических свойств металлов и сплавов;

комплект плакатов и схем:

внутреннее строение металлов - 1 шт.;

аллотропические превращения в железе - 1 шт.;

деформация и ее виды - 1 шт.;

твердость и методы ее определения - 1 шт.;

классификация и марки чугунов - 1 шт.;

классификация и марки стали - 1 шт.;

доменная печь, сталеплавильная печь - по 1 шт.;

алгоритм расшифровки сталей - 1 шт.;

виды сталей, их свойства - 1 шт.;

маркировка углеродистых конструкционных сталей - 1 шт.;

маркировка углеродистых инструментальных сталей - 1 шт.;

строение резины, пластических масс и полимерных материалов - по 1 шт.

строение стекла и керамических материалов - по 1шт;

строение композиционных материалов.

смазочные и антикоррозионные материалы - 1 шт.;

абразивные материалы - 1 шт.

Комплекты натуральных образцов

3.2 Технические средства обучения:

компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

мультимедийный проектор;

экран.

Оборудование станочных мастерских:

точильно-шлифовальный станок - 1 шт.;

токарный станок модели - 1 шт.;

ленточнопильный станок - 1 шт.;

токарно-винторезный станок модели - 1 шт.;

широкоуниверсальный фрезерный станок модели - 1 шт.;

плоскошлифовальный станок - 1 шт.;

радиально-сверлильный станок - 1 шт.

Информационное обеспечение обучения

3.3. Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

Основы материаловедения (металлообработка): Учеб. пособие для нач. проф. образования. (В. Н. Заплатин, Ю.И. Саполжков, А.В. Дубов и др.); под ред. В. Н. Заплатина. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 256 с.

Овчинников В.В. Основы материаловедения для сварщиков: учебник - 1-е изд. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 256с.

Дополнительные источники:

Чумаченко Ю.Т. Материаловедение. Учебник. - Изд. 5-е.- Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 320 с.

Соколова Е.Н. Материаловедение (металлообработка): раб. тетрадь: учеб. пособие для нач. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 96 с.

Лабораторный практикум по материаловедению в машиностроении и металлообработке: учеб. пособие для нач. проф. образования / [В.Н. Заплатин, Ю.И.

Сапожников, А. В. Дубов, Е. М. Духнеев]; под ред. В.Н. Заплатина. — 2-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 240 с.

Интернет-ресурсы:

Сварка, оборудование, материалы. Форма доступа: www.welding.su/

Материаловедение. Форма доступа:

http://tm.msun.ru/tm/books/kgb/oglav_g.html

Мир сварки. Справочный портал. Форма доступа: <http://weldworld.ru/>.

Нормативные документы:

ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный из углеродистой качественной конструкционной стали.

ГОСТ 1435-90 Прутки, полосы и мотки из инструментальной нелегированной стали.

ГОСТ 1412-85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки.

ГОСТ 7293-85 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки.

ГОСТ 1215-79 Отливки из ковкого чугуна. Общие технические условия.

ГОСТ 5520-79 Прокат листовой из углеродистой низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия.

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.

ГОСТ 20072-74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия.

ГОСТ 5632-2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.

ГОСТ 801-78 Сталь подшипниковая. Технические условия.

ГОСТ 11069-2001 Алюминий первичный. Марки.

ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.

ГОСТ 859-2001 Медь. Марки.

ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки.

ГОСТ 18175-78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки.

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной и углеродистой стали. Технические условия.

ГОСТ 1133-71 Сталь кованная круглая и квадратная. Сортамент.

ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционных углеродистых и легированных сталей. Общие технические условия.

ГОСТ 10702-78 Прокат из качественной конструкционной углеродистой и легированной стали для холодного выдавливания и высадки. Технические условия

ГОСТ 2590-2006 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент.

ГОСТ 2591-88 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент.

ГОСТ 82-70 Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент.

ГОСТ 19903-90 Горячекатаная листовая и рулонная сталь. Сортамент.

ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент.

ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент.

ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент.

ГОСТ 8239-93 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент.

ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент.

ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.

ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.

ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытания на растяжение.

ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.

ГОСТ 9013-59 Металлы. Методы измерения твердости по Роквеллу.

ГОСТ 2999-75 (СТ СЭВ 470-77) Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу.

ГОСТ 9454-78 Металлы. Методы испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.

ГОСТ 9651-84 Металлы. Методы испытания на растяжение при повышенных температурах.

ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.

ГОСТ 5639-80 Сталь и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.

ГОСТ 5272-68 Коррозия металлов. Термины.

ГОСТ 6032-89 Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии.

ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

ГОСТ 23870-79 Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.

ГОСТ 24167-80 Соединения паяные. Метод испытаний на изгиб.

ГОСТ 7122-81 Швы сварные и металл наплавленный. Методы отбора проб для определения химического состава.

ГОСТ 23338-91 Сварка металлов. Методы определения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва.

ГОСТ 31447-2012 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия.

ГОСТ Р 53686-2009 Сварка. Определение содержания ферритной фазы в металле сварного шва аустенитных и двухфазных феррито-аустенитных хромоникелевых коррозионностойких сталей.

ГОСТ Р ИСО 15792-1-2009 Материалы сварочные. Методы испытаний. Часть 1. Методы испытаний образцов наплавленного металла из стали, никеля и никелевых сплавов.

ГОСТ Р ИСО 4136-2009 Испытания разрушающие сварных соединений металлических материалов. Испытание на растяжение образцов, вырезанных поперек шва.

ГОСТ Р ИСО 5178-2010 Испытания разрушающие сварных швов металлических материалов. Испытание на продольное растяжение металла шва сварных соединений, выполненных сваркой плавлением.

ГОСТ Р 54790-2011 Испытания разрушающие сварных швов металлических материалов. Испытания на сопротивляемость образованию горячих трещин в сварных соединениях. Процессы дуговой сварки. Часть 3. Испытания с приложением внешней нагрузки.

ГОСТ Р 54864-2011 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для сварных стальных строительных конструкций. Технические условия.

ГОСТ Р ИСО 17641-1-2011 Испытания разрушающие сварных швов

металлических материалов. Испытания на сопротивляемость образованию горячих трещин в сварных соединениях. Процессы дуговой сварки. Часть 1. Общие положения.

ГОСТ Р ИСО 17642-1-2011 Испытания разрушающие сварных швов металлических материалов. Испытания на сопротивляемость образованию холодных трещин в сварных соединениях. Процессы дуговой сварки. Часть 1. Общие положения.

ГОСТ Р ИСО 9016-2011 Испытания разрушающие сварных швов металлических материалов. Испытание на ударный изгиб. Расположение образца для испытания, ориентация надреза и испытание.

ГОСТ Р 55142-2012 Испытания сварных соединений листов и труб из термопластов. Методы испытаний.

ГОСТ Р ИСО 17641-2-2012 Испытания разрушающие сварных швовметаллических материалов. Испытания на сопротивляемость образованию горячих трещин в сварных соединениях. Процессы дуговой сварки. Часть 2. Испытания с естественной жесткостью.

ГОСТ Р ИСО 17642-2-2012 Испытания разрушающие сварных швовметаллических материалов. Испытания на сопротивляемость образованию холодных трещин в сварных соединениях. Процессы дуговой сварки. Часть 2. Испытания с естественной жесткостью.

4.Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Оценка качества освоения настоящей Программы включает в себя:

текущий контроль знаний в форме устных опросов на лекциях и практических занятиях, выполнения контрольной работы (в письменной форме) и самостоятельной работы (в письменной или устной форме);

промежуточную аттестацию студентов в форме дифференцированного зачета.

Для текущего и промежуточного контроля образовательной организацией создаются фонды оценочных средств, предназначенных для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки. Фонды оценочных средств включают средства поэтапного контроля формирования компетенций:

вопросы для проведения устного опроса на лекциях и практических занятиях;

задания для самостоятельной работы (составление рефератов по темам программы);

вопросы и задания к зачету / дифференцированному зачету;

тесты для контроля знаний;

контрольные работы;

практические занятия.

Результаты освоения выражаются в освоении общих и профессиональных компетенций, определенных в Программе.

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
Умения:	
- пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;	уметь пользоваться справочными таблицами для определения свойств углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.); уметь пользоваться справочными таблицами для определения правил применения охлаждающих и смазывающих материалов.
- выбирать материалы для	- выбирать металлические, неметаллические,

осуществления деятельности. Знания:	охлаждающие и смазывающие материалы осуществления профессиональной учетом их основных свойств и маркировки.
- наименование, маркировку, основные свойства и углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и	- знать наименование, маркировку, свойства и классификацию углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов сплавов, а также полимерных материалов

а также полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.);	(пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.);
- правила применения и смазывающих материалов;	- знать правила применения охлаждающих и смазывающих материалов;
- механические испытания материалов.	- знать методику проведения различных механических испытаний образцов