

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Электростальский колледж»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА**

Специальность среднего профессионального образования

20.02.04 Пожарная безопасность

базовой подготовки

форма обучения очная

Согласовано с представителем работодателя

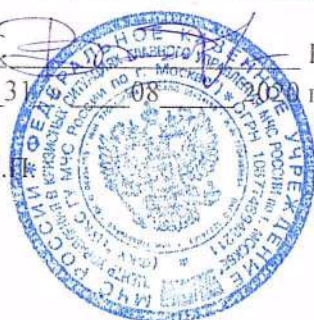
Начальник 2-ой СПСЧ Спецотдела №26

(Организация, должность, Ф.И.О.)

Спецуправления ФПС №3 МЧС России

 В.И. Воробьев
« 31 » 08 2020 г.

М.П.



г.о. Электросталь, 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.04 Пожарная безопасность.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в программах дополнительного профессионального образования по данному направлению подготовки специалистов.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими и профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

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.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов

правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- ✓ использовать законы идеальных газов при решении задач;
- ✓ решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;
- ✓ определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;
- ✓ осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;
- ✓ осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;

знать:

- ✓ предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;
- ✓ основные понятия и определения, смеси рабочих тел;
- ✓ законы термодинамики;
- ✓ реальные газы и пары, идеальные газы;
- ✓ газовые смеси;
- ✓ истечение и дросселирование газов;
- ✓ термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;
- ✓ термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;
- ✓ теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;
- ✓ топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;
- ✓ термогазодинамику пожаров в помещении;
- ✓ теплопередачу в пожарном деле;
- ✓ основные законы равновесия состояния жидкости;
- ✓ основные закономерности движения жидкости;
- ✓ принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- ✓ принципы работы гидравлических машин и механизмов

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося **126 часов**, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **84 часа**; включая:
теоретическое обучение 40 часов,
практические занятия 44 часа;
- самостоятельной работы обучающегося **42 часов**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	44
проверочная работа	
консультации	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	42
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа или проект (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Элементы гидравлики и насосы			
Тема 1.1 Введение	Инструктаж по охране труда. Содержание предмета «Термодинамика, теплотехника и гидравлика». Основные физические свойства жидкостей. Жидкости капиллярные и газообразные. Жидкости капиллярные и газообразные.	1 1 1	1,2 1,2 1,2
Тема 1.2 Гидростатика	Гидростатика. Основные понятия. Практическое занятие Основное уравнение гидростатики. Практическое занятие Закон Паскаля. Практическое занятие Схема работы гидравлического пресса.	1 1 1 1	1,2 1,2 1,2 1,2
Тема 1.3 Измерение давления	Практическое занятие Измерение давления. Практическое занятие Манометры, вакууметры, барометры.	1 1	1,2 1,2
Тема 1.4 Измерение температуры	Температурные шкалы. Практическое занятие Измерение температур.	1 1	1,2 1,2
Тема 1.5	Два режима течения жидкостей. Энергия потока. Уравнение Бернулли.	1 1	1,2 1,2

Течение жидкостей	Практическое занятие Измерение напора, скорости, расхода жидкости.	1	1, 2
	Практическое занятие Трубки Пито, Прандтля, Вентури.	1	1, 2
	Движение жидкости по трубам. Гидравлический удар.	1	1, 2
Тема 1.6 Насосы	Практическое занятие Формула Жуковского Н.Е. Кавитация.	1	1, 2
	Насосы. Основные понятия и классификация	1	1, 2
	Практическое занятие Основные характеристики насосов.	1	1, 2
	Практическое занятие Аксиальные насосы.	1	1, 2
	Центробежные и вихревые насосы.	1	1, 2
	Объемные насосы.	1	1, 2
	Норшневые плунжерные насосы.	1	1, 2
	Шестеренчатые насосы.	1	1, 2
	Винтовые насосы.	1	1, 2
	Регулирование подачи и напора насосов.	1	1, 2
Тема 1.7 Вентиляторы	Струйные насосы.	1	1, 2
	Общие понятия о вентиляторах.	1	1, 2
	Типы вентиляторов.	1	1, 2
Самостоятельная работа обучающихся.			
РАЗДЕЛ 2. Элементы технической термодинамики		11	
		22	
Практические занятия - 22			
Тема 2.1 Идеальный газ	Практическое занятие Параметры состояния вещества.	1	1, 2
	Практическое занятие Идеальный газ. Понятие о смесях	1	1, 2

Тема 2.1 Газовые законы	Практическое занятие Изотермический процесс.	1	1, 2
	Практическое занятие Закон Бойля- Мариотта.	1	1, 2
	Практическое занятие Изобарический процесс.	1	1, 2
	Практическое занятие Закон Гей-Люссака.	1	1, 2
	Практическое занятие Изохорический процесс.	1	1, 2
	Практическое занятие Закон Шарля.	1	1, 2
	Практическое занятие Закон Авогадро.	1	1, 2
	Практическое занятие Моль в системе СИ	1	1, 2
Тема 2.2 Первое и второе начало термодинами- ки	Практическое занятие Уравнение состояния идеального газа.	1	1, 2
	Практическое занятие Универсальная газовая постоянная.	1	1, 2
	Практическое занятие Первый закон термодинамики.	1	1, 2
	Практическое занятие Энтальпия.	1	1, 2
	Практическое занятие Второй закон термодинамики.	1	1, 2
	Практическое занятие Понятие об энтропии газа.	1	1, 2
Тема 2.3 Тепловые двигатели	Практическое занятие Адиабатный процесс.	1	1, 2
	Практическое занятие Адиабатный процесс.	1	1, 2
	Практическое занятие Цикл Карно	1	1, 2
	Практическое занятие Сущность второго закона термодинамики. Термический коэффициент цикла Карно	1	1, 2

	Практическое занятие Тепловые двигатели.	1	1, 2
	Практическое занятие Круговой процесс теплового Двигателя.	1	1, 2
	Самостоятельная работа обучающихся.	11	
	РАЗДЕЛ 3 «Основы теплопередачи»	7	
	Практические занятия - 7		
Тема 3.1	Практическое занятие Теплопроводность. Основные понятия.	1	1, 2
Теплообмен	Практическое занятие Конвективный теплообмен.	1	1, 2
	Практическое занятие Лучистый теплообмен	1	1, 2
	Практическое занятие Теплообменные аппараты. Основные понятия.	1	1, 2
Тема 3.2	Практическое занятие Виды теплообменных поверхностей	1	1, 2
Теплообмен- ные аппараты	Практическое занятие Испарители	1	1, 2
	Практическое занятие Конденсаторы	1	1, 2
	Самостоятельная работа обучающихся.	7	
	РАЗДЕЛ 4. «Способы охлаждения»	8	
	Теоретические занятия – 6		
	Практические занятия - 2		
Тема 4.1	Повышение температуры окружающей среды.	1	1, 2
Повышение температуры среды	Изменение состояния вещества.	1	1, 2
	Расширение жидкости.	1	1, 2
	Практическое занятие Расширение идеального газа при постоянном расходе.	1	1, 2

Тема 4.2 Понижение температуры среды	Электрические и магнитные явления	1	1, 2
	Процесс опорожнения сосуда с холодильным агентом.	1	1, 2
	Расширение реального газа.	1	1, 2
	Практическое занятие Коэффициент Джоуля-Томсона.	1	1, 2
Самостоятельная работа обучающихся.			
РАЗДЕЛ 5 «Холодильные установки»			
Тема 5.1 Холодильные циклы	Холодильный цикл Карно.	1	1, 2
	Холодильный коэффициент.	1	1, 2
	Цикл Карно теплового насоса.	1	1, 2
	Пределы температур.	1	1, 2
	Стандартный цикл паровой компрессорной холодильной машины.	1	1, 2
	Действительный цикл.	1	1, 2
Тема 5.2 Холодильные машины	Принцип работы компрессорной холодильной машины.	1	1, 2
	Принцип работы абсорбционной холодильной машины.	1	1, 2
	Воздушные холодильные машины	1	1, 2
Самостоятельная работа обучающихся.			
РАЗДЕЛ 6 «Котельные установки»			
		6	
		4	
	Теоретически занятие – 2 Практическое занятие - 1		

Тема 6.1 Топливо и горение	Тема 6.1 Практическое занятие Топливо. Топливо твердое, жидкое, газообразное	1	1, 2
	Процессы горения.	1	1, 2
Тема 6.2 Котлы	Котлы газотурбинные, водотрубные и прямоточные.	1	1, 2
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
РАЗДЕЛ 7 «Системы вентиляции и дымоудаления»			
Тема 7.1 Проветрива- ние	Проветривание естественное.	1	1, 2
	Проветривание принудительное.	1	1, 2
Тема 7.2 Вентиляция и дымоудаление	Состав вентиляционных систем.	1	1, 2
	Конфигурация вентиляционных систем.	1	1, 2
	Системы дымоудаления.	1	1, 2
Самостоятельная работа обучающихся			
Практическое занятие. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ		2	
Итого		1	
		126	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории термодинамики, теплопередачи и гидравлики.

Оборудование лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- учебно-методическое обеспечение (учебное пособие, рабочая тетрадь, методические указания для студентов, раздаточные материалы);
- классная доска.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- средства мультимедиа (проектор, экран).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство и год издания
1	Основы гидравлики и теплотехники	О.Н. Брюханов, А.Т. Мелик-Аркелян, В.И. Коробко	М «Академия» 2019
2.	Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики	О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аркелян	М. «Инфра-М» 2019
3.	Гидравлика, пневмотехника и термодинамика	Под общей редакцией В.М. Филина	МИД «Форум-инфра-М» 2017
4	Задачник по термодинамике и теплопередаче	Под ред. Ю.А. Кошмарова	М.: Академия ГПС МЧС России, 2019.

Дополнительная

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство и год издания
1	Гидравлика.	Абросимов Ю.Г	Академия ГПС МЧС России, 2019
2.	Задачник по гидравлике и противопожарному водоснабжению.	Под ред. Качалова А.А.	Академия ГПС МЧС России, 2019

Интернет – ресурсы

1. <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html/welcome.html> - Ивтантермо - база данных термодинамических свойств индивидуальных веществ
2. <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html/welcome.html> - Термические константы веществ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать законы идеальных газов при решении задач; решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива; определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний; основные понятия и определения, смеси рабочих тел; законы термодинамики; реальные газы и пары, идеальные газы; газовые смеси; истечение и дросселирование газов; термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику; теорию теплообмена; теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства; термогазодинамику пожаров в помещении; теплопередачу в пожарном деле; основные законы равновесия состояния жидкости; 	<p><i>Оценка результата выполнения практических заданий</i></p> <p><i>Экспертная оценка преподавателем защиты рефератов</i></p> <p><i>Устный опрос</i></p> <p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Оценка результата выполнения практических заданий</i></p> <p><i>Оценка результата выполнения практических заданий</i></p> <p><i>Оценка результата выполнения проверочной работы</i></p>

<p>основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;</p> <p>принципы работы гидравлических машин и механизмов.</p>	
--	--

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	1. Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе выполнения практических работ.	1. Анализ и экспертная оценка результатов самостоятельной работы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	1. Профессиональное использование полученных знаний в области решения профессиональных задач. Мотивированное обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при осуществлении профессиональной деятельности.	1. Оценка действий обучающихся в процессе освоения образовательной программы в ходе выполнения практических работ.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	1. Компетентный анализ ситуации, определение алгоритма действий при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в области изучаемой специальности.	1. Анализ и экспертная оценка результатов самостоятельной работы
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	1. Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе выполнения практических работ.	1. Анализ и экспертная оценка результатов выполнения практических работ

<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>1. Профессиональное использование полученных знаний, обработки и использования информации в области решения профессиональных задач.</p>	<p>1. Оценка действий обучающихся в процессе освоения образовательной программы в ходе выполнения практических работ.</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.</p>	<p>Способность к коллективной работе, демонстрация навыков корректного общения с коллегами, людьми, находящимися в зонах пожара.</p>	<p>1. Наблюдение и оценка действий обучающихся по взаимодействию с коллегами.</p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий.</p>	<p>Самоанализ и коррекция результатов собственной работы, коррекция деятельности участников группы, поиск компромиссных решений.</p>	<p>1. Наблюдение и оценка готовности брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации</p>	<p>1. Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной деятельности обучающихся.</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Изучение и анализ инноваций в области изучаемой специальности.</p>	<p>1. Оценка уровня ориентированности в современных технологиях профессиональной деятельности в ходе выполнения практических работ.</p>

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.	Демонстрация навыков грамотного, точного выполнения заданий	1 Анализ действий обучающихся при решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций, в ходе деловой игры
ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.	Демонстрация навыков правильности определения цели и точности выполнения заданий	1 Устный опрос, тестирование 2 Анализ действий обучающихся при решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций, в ходе деловой игры
ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.	Демонстрация навыков правильности определения цели, точности выполнения заданий в зависимости от условий задачи	Оценка в рамках текущего контроля на практических занятиях.
ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.	Демонстрация навыков правильности выполнения заданий в зависимости от условий задачи	Анализ действий обучающихся при решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций, в ходе деловой игры
ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.	Определение перечня необходимых документов для выполнения заданий Демонстрация навыков правильного оформления выполненной работы	1 Текущий контроль в форме: защиты практических занятий; выполнения тестовых заданий, контрольных работ по темам
ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.	Демонстрация навыков подготовки к выполнению заданий, проведения презентаций	Текущий контроль в форме выполнения тестовых заданий
ПК 2.3. Проводить правоприменительную	Ведение контроля сроков	Анализ результатов выполнения

деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.	исполнения заданий	заданий в определённый срок
ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.	Демонстрировать навыки коммуникативного общения при выполнении заданий	Наблюдение за деятельностью обучающего в процессе коммуникативного общения
ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.	Демонстрация навыков правильности определения цели, точности выполнения заданий в зависимости от условий задачи	Наблюдение за деятельностью обучающего в процессе теоретического и практического обучения
ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.	Демонстрация навыков точного, обоснованного, правильного и полного выбора правил решения заданий	Текущий контроль в форме: опроса; защиты практических занятий, контрольных работ по темам
ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.	Демонстрация навыков правильного изложения изученного материала, пройденных правил.	Контроль в форме: опроса; защиты практических занятий, контрольных работ по темам