

**Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение**

«Павловский технологический техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН. 01 Математика**

**Специальность: 23.02.03 Технический обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта**

р.п.Павловка 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта среднего
профессионального образования по специальности 23.02.03 Техническое
обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (утв. Приказом
Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 383)

РАССМОТРЕНА

методической комиссией

профессионального цикла

(Протокол от _____ 2018г. № _____)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

ОГБПОУ «Павловский технологический
техникум»

А.С.Гурчева



_____ 2018г.

Разработчик: Адучаева Галина Николаевна, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Условия реализации учебной дисциплины	12
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14
Приложение 1	15
Приложение 2	18
Приложение 3	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Математика

название учебной дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программы учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы ОГБОУ ТТ р.п.Павловка в соответствии с ФГОС третьего поколения по специальности СПО:

23.02.03.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
<i>код</i>	<i>наименование специальности</i>

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл

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

В результате освоения обязательной части дисциплины обучающийся должен уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения обязательной части дисциплины обучающийся должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

- основные понятия и методы математического анализа;

- основы теории вероятностей и математической статистики;

- основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 81 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 54 часа;

- самостоятельная работа обучающегося 27 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	81
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
лабораторные работы	не предусмотрено
практические занятия	24
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося	27
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено
- чтение и анализ литературы;	11
- решение вариативных задач и упражнений.	16
Итоговая аттестация в форме зачета.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения (базовая подготовка)
1	2	3	4
Введение	Роль и место математики в современном мире.	2	1
Раздел 1 Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление		29	
Тема 1.1 Пределы. Предел функции в точке. Основные свойства пределов. Вычисление пределов	Содержание учебного материала	7	
	1 Пределы. Предел функции в точке. Основные свойства пределов. Вычисление пределов	1	2
	2 Односторонние пределы. Замечательные пределы. Число e	1	2
	Практические занятия	2	
	1 Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1 Чтение и анализ литературы [1] гл.6	3	
	2 Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.4 с.180 № 125-160		
Тема 1.2 Производная функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Геометрический смысл производной	Содержание учебного материала	8	
	1 Понятие производной. Правила дифференцирования. Основные формулы дифференцирования.	1	2
	2 Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	1	3
	Практические занятия:		
	2 Нахождение производных по алгоритму. Вычисление производной сложных функций	4	
	3 Решение задач на геометрический смысл производной		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1 Чтение и анализ литературы [1] гл.7	2	
	2 Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.4 с.185-219 №2 00-372		
Тема 1.3 Неопределенный	Содержание учебного материала	14	
	1 Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования: непосредственное	1	2

интеграл. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.		интегрирование, метод замены переменной интегрирования.		
	2	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	1	2
	3	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	2	3
	Практические занятия		6	
	4	Вычисление неопределенных интегралов		
	5	Вычисление определенных интегралов		
	6	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	4	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.5 с.287-304 № 25-206		
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.5 с.311-319 № 230-306		
3	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.5 с.319-331 № 314-340			
Раздел 2 Основные понятия и методы дискретной математики			12	
Тема 2.1 Основы теории множеств	Содержание учебного материала		6	2
	1	Основные понятия теории множеств. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами и их свойства.	1	
	Практические занятия		3	
	7	Операции над множествами		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Чтение и анализ литературы [3] гл.4		
	2	Решение вариативных задач и упражнений [3] гл.4 с.75 №12-16		
Тема 2.2 Основы теории графов	Содержание учебного материала		6	
	1	Понятие неориентированного и ориентированного графов. Основные понятия.	1	2
	2	Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности	1	2
	Практические занятия		2	
	8	Составление матрицы инцидентности и смежности		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Чтение и анализ литературы [3] гл.8		
2	Решение вариативных задач и упражнений [3] гл.8 с.215 № 122-126			
Раздел 3 Основы линейной алгебры			13	
Тема 3.1	Содержание учебного материала		7	

Матрицы и действия над ними	1	Матрица, основные понятия. Действия над матрицами. Определитель матрицы и его свойства	1	2
	2	Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы	1	2
	Практические занятия		2	
	9	Действия над матрицами. Вычисление определителей.		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	.1	Чтение и анализ литературы [2] гл.1 с 52-71		
2	Решение вариативных задач и упражнений[2] гл.1 с 52-71 № 12-58			
Тема 3.2 Системы линейных уравнений и методы их решения	Содержание учебного материала		6	
	1	Системы линейных уравнений и методы их решения: метод обратной матрицы, метод Крамера	1	2
	2	Метод исключения переменных (метод Гаусса)	1	2
	Практические занятия		2	
	10	Решение систем линейных уравнений		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Чтение и анализ литературы [2] гл.1 с.71-80		
2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.1 с. 71-80 № 62-85			
Раздел 4 Основы теории вероятностей и математической статистики			20	
Тема 4.1 Случайный опыт. Случайное событие. Вероятность события	Содержание учебного материала		8	
	1	Понятие события и вероятности	1	2
	2	Классическое определение вероятности	1	2
	Практические занятия		2	
	11	Вычисление вероятностей событий		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
1	Чтение и анализ литературы [2] гл.7 п.1-3			
2	Решение вариативных задач и упражнений[2] с. 416-418 №49-60			
Тема 4.2 Дискретная случайная величина. Закон ее распределения	Содержание учебного материала		6	2
	1	Случайная величина. Закон распределения случайной величины	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		5	
	1	Чтение и анализ литературы [2] гл.7 п.4-5		
2	Решение вариативных задач и упражнений[2] с. 424-428 №81-90			

Тема 4.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	Содержание учебного материала		6	
	1	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	1	2
	2	Среднее квадратичное отклонение случайной величины	1	3
	Практические занятия		3	
	12	Решение задач на составление закона распределения случайной величины		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	1	Чтение и анализ литературы [2 гл.7 п.5		
Всего:			81	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места
 - рабочее место преподавателя
 - учебно-наглядные пособия по дисциплине «Математика»: плакаты по темам «Степени и их свойства», «Логарифмы и их свойства», «Тригонометрия», «Основные формулы дифференцирования», «Основные формулы интегрирования», «Правила дифференцирования», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы»;
 - компьютерные обучающие программы по темам - «Алгебра и начала анализа», «Стереометрия»
 - комплект методических указаний по выполнению практических работ
- Технические средства обучения:
- компьютер
 - мультимедийный проектор
 - экран

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Богомолов Н.В.. Практические занятия по математике: Учебное пособие – М. Высшая школа, 2009;
2. Соловейчик И.Л., Лисичкин В.Т. Сборник задач по математике: Учебное пособие- М. Высшая школа , 2007.;
3. М.С.Спирин, П.А.Спирина Дискретная математика М. Академия 2012г.

Дополнительные источники:

1. Колягин Ю.М. , Луканкин Г.Л., Яковлев Г.Н. Математика в 2-х томах Учебное пособие - М. Новая волна, 2008;
2. Подольский В. А. Сборник задач по математике: Учебное - М. Высшая школа, 2007;
3. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. - М. Росткнига, 2009.
4. Щипачев В.С. Задачи по высшей математике – учебное пособие - М., Высшая школа, 2007;
5. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов – учебник для вузов – М.: Юнити, 2007;
6. Г.И. Москинова Дискретная математика М. «Логос», 2007;
7. С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова Дискретная математика Инфра-М-НГТУ, 2008
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное Пособие - М., Высшая школа, 2007.

Интернет ресурсы:

1. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. Проект Издательства «Открытые Системы». [Электронный ресурс]- режим доступа: <http://www.intuit.ru> (2003-2011)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий во время проведения экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1-12
Знания:	
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;	Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-12
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-12
- основные понятия и методы математического анализа;	Оценка отчетов по выполнению практических работ №1,2,3,4,5,6
- основы теории вероятностей и математической статистики;	Оценка отчетов по выполнению практических работ №11,12
- основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры;	Оценка отчетов по выполнению практических работ №7,8,9,10
.	

Приложение 1
Обязательное

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.4.1. Организация службы пожаротушения и проведение работ по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.	
<p>Уметь: - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Тематика практических занятий Нахождение производных по алгоритму. Вычисление производной сложных функций. Вычисление неопределенных интегралов Вычисление определенных интегралов Операции над множествами Составление матрицы инцидентности и смежности Действия над матрицами. Вычисление определителей Вычисление вероятностей событий (задачи на создание противопожарной службы и вычислении вероятности) Решение задач на составление закона распределения случайной величины (вычисление математического ожидания потерь при пожарах)</p>
<p>Знать: -значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; -основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</p>	<p>Перечень тем Математические модели развития пожара: дифференциальная и интегральная модели Производная функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Основы теории множеств Матрицы и действия над ними Системы линейных уравнений и методы их решения Случайный опыт. Случайное событие. Вероятность события Дискретная случайная величина. Закон ее распределения Математическое ожидание и дисперсия случайной величины Математическое ожидание потерь при пожарах</p>
Самостоятельная работа студента	<p>Тематика самостоятельной работы Чтение и анализ литературы. Решение вариативных задач и упражнений. Подготовка к тестированию.</p>
5.2.2. Осуществление государственных мер в области обеспечения пожарной безопасности.	
<p>Уметь: - решать прикладные задачи в области профессиональной</p>	<p>Тематика практических занятий Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей. Нахождение производных по алгоритму. Вычисление производной сложных функций.</p>

деятельности.	Решение задач на геометрический смысл производной Вычисление неопределенных интегралов Вычисление определенных интегралов Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла
Знать: -основные понятия и методы математического анализа;	Перечень тем Пределы. Предел функции в точке. Основные свойства пределов. Вычисление пределов Производная функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Геометрический смысл производной Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.
Самостоятельная работа студента	Тематика самостоятельной работы Чтение и анализ литературы. Решение вариативных задач и упражнений.
5.2.3. Ремонт и обслуживание технических средств, используемых для предупреждения, тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.	
Уметь: - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Тематика практических занятий Основы теории множеств Матрицы и действия над ними Системы линейных уравнений и методы их решения Случайный опыт. Случайное событие. Вероятность события Дискретная случайная величина. Закон ее распределения Математическое ожидание и дисперсия случайной величины
Знать: - основы теории вероятностей и математической статистики; -основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.	Перечень тем Основы теории множеств Основы теории графов Матрицы и действия над ними Системы линейных уравнений и методы их решения Случайный опыт. Случайное событие. Вероятность события Дискретная случайная величина. Закон ее распределения Математическое ожидание и дисперсия случайной величины
Самостоятельная работа студента	Тематика самостоятельной работы Чтение и анализ литературы. Решение вариативных задач и упражнений

Приложение 2
Обязательное

**ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК
(базовый уровень обучения)**

Название ОК	Технология формирования ОК (на учебных занятиях)
ОК 1. Понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-ориентируется в маршруте студента по специальности;
ОК 2. Организует собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество.	-планирует деятельность по решению задачи в рамках первичных профессиональных навыков; -анализирует эффективность типовых методов решения первичных профессиональных задач
ОК 3. Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет за них ответственность.	-имеет первоначальные знания и навыки для организации повседневной деятельности; - имеет первоначальные знания и навыки и ориентируется в возможных нестандартных ситуациях
ОК 4. Осуществляет поиск и использует информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-самостоятельно находит источник информации по заданному вопросу, пользуясь электронным или бумажным каталогом, справочно-библиографическими пособиями, нормативными документами, поисковыми системами Интернета; -указывает на недостаток информации, необходимой для решения задачи; -извлекает информацию по двум и более основаниям из одного или нескольких источников и систематизирует ее в рамках заданной структуры; -предлагает простую структуру для систематизации информации в соответствии с задачей информационного поиска; -делает вывод об объектах, процессах, явлениях на основе сравнительного анализа информации о них по заданным критериям или на основе заданных посылок и \ или приводит аргументы в поддержку вывода
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- ориентируется в информационно-коммуникационных технологиях, применяемые в профессиональной деятельности
ОК 6. Работает в коллективе и команде,	-находит взаимопонимание в коллективе,

эффективно общается с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.	общается с руководителями и представителями организаций
ОК 7. Берет на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- анализирует работу членов группы; -анализирует результаты выполненного задания
ОК 8. Самостоятельно определяет задачи профессионального и личного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации.	-указывает «точки успеха» и «точки роста»; -указывает причины успехов и неудач в деятельности;
ОК 9. Ориентируется в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	-сравнивает технологии, применяемые в профессиональной деятельности
ОК 10. Исполняет воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- умеет обосновывать необходимость воинской службы и подготовку к ней

Приложение 3
Обязательное

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ
ПРОГРАММУ**

№ изменений, дата изменения, № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
Основание:	
Подпись внесшего изменение	

Областное государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования
технологический техникум р.п.Павловка

Техническая экспертиза программы учебной дисциплины (УД)

ЕН.01 Математика

название учебной дисциплины

представленной **Абуталиповым Ш.А.**

указывается Фамилия И.О, разработчика(ов)

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка	
		да	нет
Экспертиза оформления титульного листа и оглавления			
1.	Наименование программы учебной дисциплины на титульном листе совпадает с наименованием учебной дисциплины в тексте ФГОС		
2.	Нумерация страниц в «Оглавлении» верна		
Экспертиза раздела 1 «Паспорт примерной программы учебной дисциплины»			
3.	Раздел 1 «Паспорт программы учебной дисциплины» имеется		
4.	Наименование программы учебной дисциплины совпадает с наименованием на титульном листе		
5.	Пункт 1.1. «Область применения программы» заполнен		
6.	Пункт 1.2. «Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы» заполнен		
7.	Пункт 1.3. «Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины» заполнен		
8.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в тексте ФГОС		
9.	Пункт 1.4. «Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины» заполнен		
Экспертиза раздела 2 «Структура и примерное содержание учебной дисциплины»			
10.	Раздел 2 «Структура и содержание учебной дисциплины» имеется		
11.	Форма таблицы 2.1. «Объём учебной дисциплины и виды учебной работы» соответствует макету программы		
12.	Таблица 2.1. «Объём учебной дисциплины и виды учебной работы» заполнена		
13.	Форма таблицы 2.2. «Тематический план и содержание учебной дисциплины» соответствует макету программы		
14.	Таблица 2.2. «Тематический план и содержание учебной дисциплины» заполнена		

Областное государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования
технологический техникум р.п.Павловка

Содержательная экспертиза программы учебной дисциплины (УД)

ЕН.01 Математика

название учебной дисциплины

представленной **Абуталиповым Ш.А.**

указывается Фамилия И.О, разработчика(ов)

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание <i>(или отсылка, если объем текста велик)</i>
		да	нет	заключение отсутствует	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт примерной программы учебной дисциплины»					
1.	Формулировка наименования учебной дисциплины и перечень знаний и умений соответствует тексту ФГОС				
2.	Возможности использования программы учебной дисциплины описаны полно и точно				
Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины»					
3.	Основные показатели оценки результата позволяют однозначно диагностировать сформированность соответствующих знаний, умений				
4.	Наименование форм и методов контроля и оценки освоения знаний, умений точно и однозначно описывает процедуру их аттестации				
5.	Формы и методы контроля и оценки позволяют оценить сформированность знаний, умений				
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание программы учебной дисциплины»					
6.	Структура программы УД соответствует принципу единства теоретического и практического обучения				
7.	Разделы и темы программы УД выделены дидактически целесообразно				
8.	Содержание учебного материала соответствует требованиям к знаниям и умениям <i>(все знания и умения подтверждены соответствующими</i>				

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание (или отсылка, если объем текста велик)
		да	нет	заключение отсутствует	
	<i>дидактическими единицами)</i>				
9.	Объем времени достаточен для освоения указанного содержания учебного материала				
10.	Объем и содержание лабораторных и практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к умениям и знаниям				
11.	Примерная тематика домашних заданий определена дидактически целесообразно				
12.	Примерная тематика курсовых работ соответствует целям и задачам освоения учебной дисциплиной <i>(пункт заполняется, если в программе предусмотрена курсовая работа)</i>				
Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы учебной дисциплины»					
13.	Перечень учебных кабинетов (мастерских, лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины				
14.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, предусмотренных программой УД				
15.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники				
16.	Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны				
17.	Перечисленные источники из числа нормативно-правовых актуальны <i>(пункт заполняется, если нормативно-правовые акты указаны в качестве источников)</i>				
18.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебной дисциплины и <i>представлены в соответствии с ГОСТом</i>				

ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ <i>(следует выбрать одну из трех альтернативных позиций)</i>	да	нет
Программа учебной дисциплины может быть рекомендована к утверждению		
Программу учебной дисциплины следует рекомендовать к доработке		
Программу учебной дисциплины следует рекомендовать к отклонению		

Математические модели развития пожара в помещении

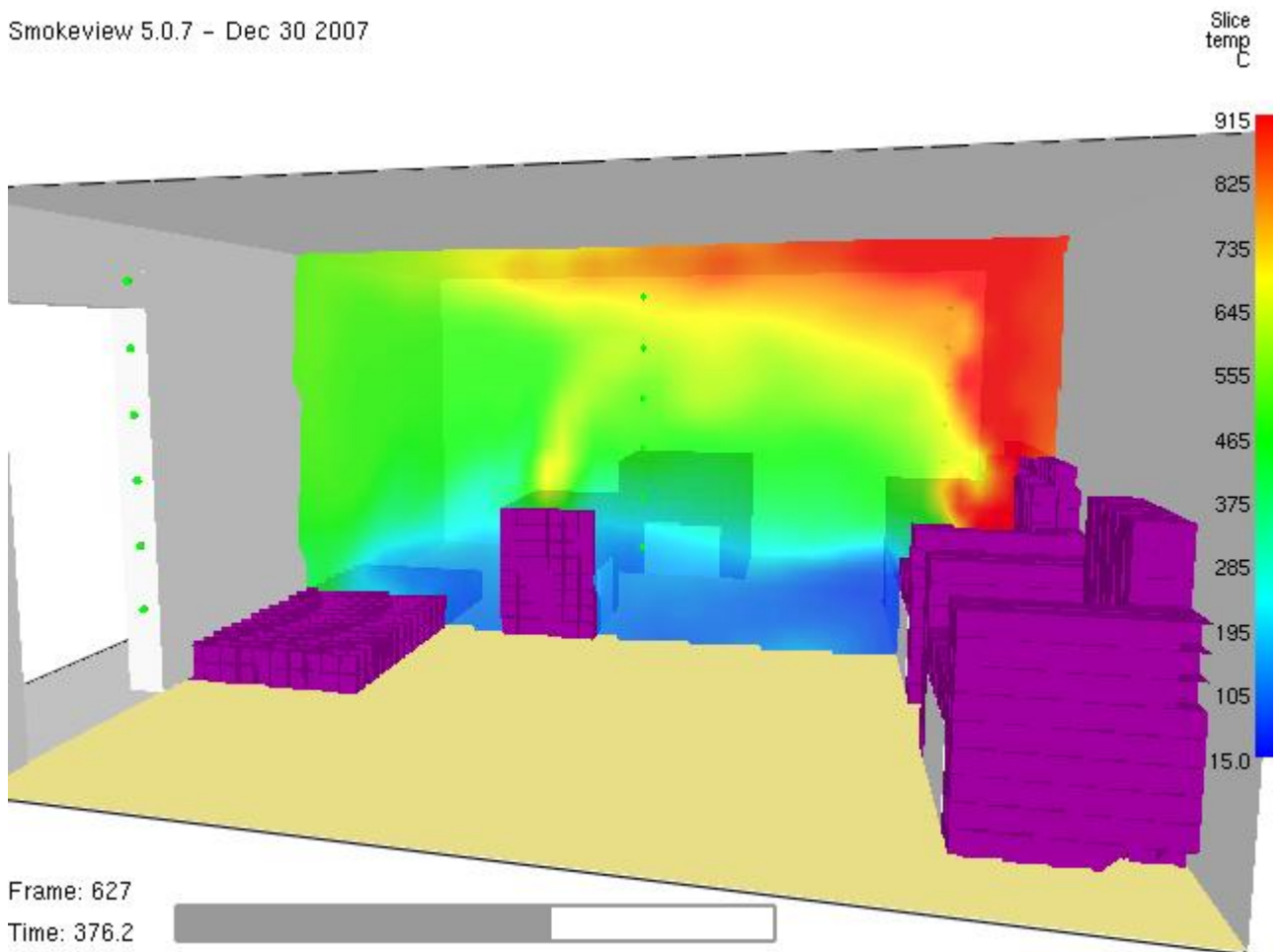
Научно обоснованное прогнозирование динамики опасных факторов пожара (ОФП) в помещении является основой экономически оптимального и эффективного уровня обеспечения пожарной безопасности людей, объектов. Научные методы прогнозирования ОФП основываются на **математическом моделировании пожара**.

Математические модели развития пожара в помещении описывают в самом общем виде изменения параметров состояния среды, ограждающих конструкций и элементов оборудования с течением времени. Уравнения, математических моделей пожара в помещении базируется на фундаментальных законах физики: законах сохранения массы, энергии, количества движения. Эти уравнения отражают всю совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных процессов, присущих пожару – тепловыделение в результате горения, дымовыделение и изменение оптических свойств газовой среды, выделение и распространение токсичных продуктов горения с окружающей средой и со смежными помещениями, теплообмен и нагревание ограждающих конструкций и др.

Различают два основных подхода (принципа) математического моделирования пожаров в зависимости от описания параметров состояния газовой среды в помещениях: [интегральный](#) и дифференциальный.

Интегральный метод моделирования основан на моделировании пожара в помещении на уровне усреднённых характеристик (среднеобъёмных параметров, которыми характеризуются условия в объёме пространства: температура, давление, состав газовой среды и т.д. для любого момента времени). Это наиболее простая в математическом отношении модель пожара. Она представлена системой обыкновенных дифференциальных уравнений. Искомыми функциями выступают среднеобъёмные параметры газовой среды в помещении, а независимой переменной является время.

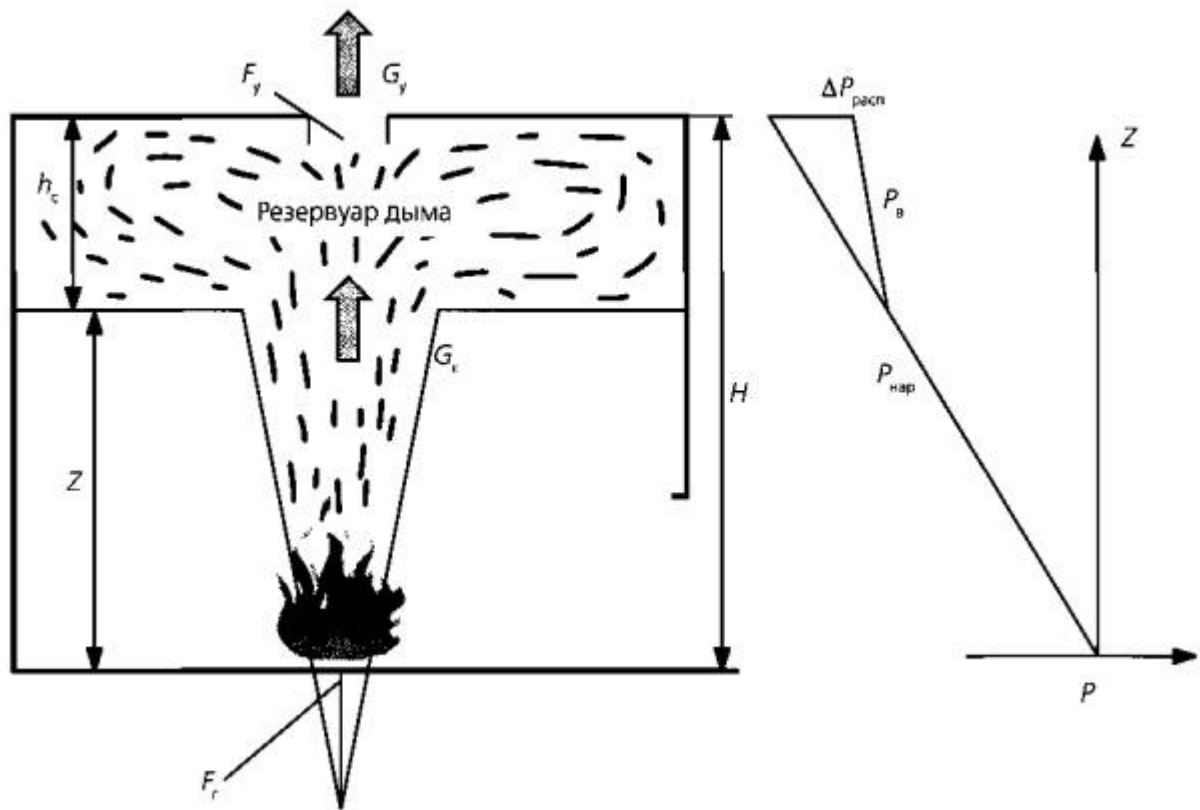
Дифференциальное (полевое) моделирование основано на описании состояния газовой среды для элементарных объёмов, на которые разбивается изучаемая область пространства. Это наиболее сложная в математическом отношении модель пожара. Она представлена системой дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих пространственно-временное распределение температур, скоростей и концентраций компонентов газовой среды (кислорода, продуктов горения и т.д.) в помещении, давлений и плотностей.



Дифференциальное моделирование позволяет получить локальные значения термодинамических параметров пожара (плотность, температуру газовой среды, скорость движения газа, концентрации компонентов газовой среды, оптическую плотность дыма – натуральный показатель ослабления света в дисперсной среде), где независимыми аргументами являются время, и координаты конкретного элементарного объема пространства в помещении.

Промежуточное место в математическом моделировании пожаров занимают **зонные модели**. Они основаны на применении интегрального метода моделирования – исследуемый объем разбивается на зоны. Зоны выбираются так, чтобы для каждой из них газовую среду можно было описать с достаточной степенью достоверности усредненными параметрами.

Зонное моделирование пожаров предполагает условное разбиение на статические и динамические модели. Статические модели состоят из зон, не изменяющих свои геометрические размеры, переменными являются интегральные характеристики газовых сред в зонах. Динамическим моделям присуще изменение размеров зон во времени. Динамические зонные модели для помещений, учитывают растекание дыма под потолком и увеличение его толщины при достижении подвижным слоем дыма стен помещения или ограждений, например, резервуаров дыма.



Основу зонных моделей пожара составляет совокупность нескольких систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Средние параметры состояния среды в каждой зоне являются искомыми функциями, независимым аргументом является время. В общем случае искомыми функциями являются также координаты, определяющие положения границ характеризующих зоны.

Для проведения научно обоснованного прогноза, используется та или иная математическая модель пожара. Выбор модели определяется целью (задачами) прогноза (исследования). Для заданных условий однозначности (характеристик помещения, горючей нагрузки и т.д.) путём решения системы дифференциальных уравнений, составляющих основу выбранной математической модели, устанавливают динамику ОФП.

При использовании наиболее простой математической модели пожара – интегральной модели получить аналитическое решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений в общем случае невозможно.

Из вышесказанного следует, что реализация методов прогнозирования возможна лишь путём **численного решения** системы дифференциальных уравнений, выбранного метода математического прогнозирования. Существенным направлением изучения динамики ОФП служит компьютерный эксперимент, т.к. численное решение можно получить только при помощи современных ЭВМ.

3.2. Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ($M(П_{о.р.})$) вычисляют по формуле

$$M(П_{о.р.}) = F_{л} [I_{уд} + E_H (K_{уд}^3 + K_{уд}^0)] \cdot Q_{л}, \quad (141)$$

где $I_{уд}$ - удельные издержки при восстановительных работах, руб. \times м⁻²; $K_{уд}$ - удельные единовременные вложения в здание (сооружение), руб. \times м⁻², $K_{оуд}$ - удельные единовременные вложения в оборудование, руб. \times м⁻².

3.3. Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) (М(Пп.о)) вычисляют по формуле

$$M(П_{п.о}) = П_{пр} \cdot T_{пр} \cdot Q_{п}, (142)$$

где Ппр - прибыль объекта, руб. х дни-1; Тпр - продолжительность простоя объекта, дни.

4. Метод определения площади пожара

Настоящий метод предназначен для определения площади пожара, значение которой необходимо при расчете потерь от пожара на объекте. Расчет площади пожара проводят для горючих и легковоспламеняющихся жидкостей принимается равным площади ее размещения или площади аварийного разлива.

4.1. Площадь пожара при свободном горении твердых горючих и трудногорючих материалов вычисляют:

для помещений с объемом $V < 400 \text{ м}^3$ по формуле

$$F_{п} = \pi(Иt)^2 \leq F, (143)$$

где И - линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки, м х с-1; Т - текущее время, с; F - площадь, занимаемая пожарной нагрузкой м^2 ;

для помещений с объемом $V > 400 \text{ м}^3$ по формуле

$$F_{п} = \left(\frac{t_i}{t_{н.с.п.}} \right)^2 \cdot F t_i \leq t_{н.с.п.}, (144)$$

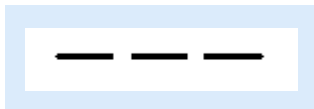
где t_i - время локализации пожара, с; $t_{н.с.п.}$ - продолжительность начальной стадии пожара, с.

4.2. Минимальную продолжительность начальной стадии пожара в помещении определяют в зависимости от объема помещения высоты помещения и количества приведенной пожарной нагрузки (черт. 7, 8).

4.3. Количество приведенной пожарной нагрузки (g) вычисляют по формуле

$$g = \sum_{i=1}^n g_i, (145)$$

где g_i - количество приведенной пожарной нагрузки, состоящей из i-го горючего и трудногорючего материала.



РЕЦЕНЗИЯ

на авторскую программу учебной дисциплины «Математика» по специальности 28
Пожарная безопасность разработанную преподавателем ФГОУ СПО «УГКР»
Шахмаевой

Дисциплина «Математика» входит в математический и общий естественнонаучный цикл

Программа охватывает изучение основных разделов дисциплины: математический анализ, основы теории вероятностей и математической статистики, основные понятия дискретной математики и линейной алгебры и др. Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений программа дисциплины предусматривает проведение практических занятий.

Программа учебной дисциплины «Математика» содержит необходимый объем требований к результатам освоения дисциплины, который осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий. В представленной программе четко прописан перечень усваиваемых знаний, на базе которых формируются умения. В программе дисциплины предусмотрены профессиональная направленность, самостоятельная работа студентов.

В программе четко прослеживается изучение тем, выполнение практических работ и распределение учебных часов. Полное изучение предложенных тем будет способствовать формированию общих и профессиональных компетенций у будущих выпускников, получивших квалификацию техник по пожарной безопасности в соответствии с уровнем подготовки.

Формой контроля данной дисциплины является экзамен

Рецензент:

В.Ф.Султанова, зав. кафедрой
математических и естественнонаучных
дисциплин
ФГОУ СПО «УГКР»

РЕЦЕНЗИЯ

на авторскую программу учебной дисциплины «Математика» по специальности 28
Пожарная безопасность разработанную преподавателем ФГОУ СПО «УГКР» *Ф.И.*
Шахмаевой

Дисциплина «Математика» входит в математический и общий
естественнонаучный цикл

Программа охватывает изучение основных разделов дисциплины: математический анализ, основы теории вероятностей и математической статистики, основные понятия дискретной математики и линейной алгебры и др. Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений программа дисциплины предусматривает проведение практических занятий.

Программа учебной дисциплины «Математика» содержит необходимый объем требований к результатам освоения дисциплины, который осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий. В представленной программе четко прописан перечень усваиваемых знаний, на базе которых формируются умения. В программе дисциплины предусмотрены профессиональная направленность, самостоятельная работа студентов.

В программе четко прослеживается изучение тем, выполнение практических работ и распределение учебных часов. Полное изучение предложенных тем будет способствовать формированию общих и профессиональных компетенций у будущих выпускников, получивших квалификацию техник по пожарной безопасности в соответствии с уровнем подготовки.

Формой контроля данной дисциплины является экзамен

Рецензент:

Л.Т.Ахтямова, преподаватель
математики Уфимского
автотранспортного колледжа,
председатель предметной цикловой
комиссии математических и
естественнонаучных дисциплин

