

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович  
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе  
Дата подписания: 12.05.2021 20:26:17  
Уникальный программный ключ:  
98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6fb7394f99821e0ad

**Приложение**  
к ППССЗ по специальности 23.02.06  
Техническая эксплуатация подвижного  
состава железных дорог (Вагоны)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.01 Математика**

**реализуемой в пределах  
программы подготовки специалистов среднего звена  
в филиале СамГУПС в г. Пензе  
для студентов очной и заочной форм обучения  
Год начала подготовки 2020**

Пенза 2020

**ОДОБРЕН**

на заседании ЦК «Математический и общий естественно-научный учебный цикл»  
Протокол от «15» мая 2020г. № 7  
Председатель

  
/А.А. Борисова/  
«18» мая 2020г.

**СОГЛАСОВАН**

Заместитель директора по учебной работе  
филиала СамГУПС в г. Пензе  
И.А. Поликанова  
«18» мая 2020г.



Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (Вагоны) и рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Математика

Разработчик: преподаватель филиала СамГУПС в г. Пензе Т.П. Видманова

Одобрено  
Методическим советом  
филиала СамГУПС в г. Пензе  
Протокол от «20» апреля 2020г. №5

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	10
4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля	13
5. Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине	
6. Список использованной литературы	49

## 1 Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Математика»

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включает в себя контрольные материалы для проведения рубежного контроля в форме дифференцированного зачета.

ФОС разработаны на основании *Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) и примерной программы учебной дисциплины «Математика» для специальности*

### **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

В результате освоения учебной дисциплины, обучающихся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

- общие:

**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 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, 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.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на базовую подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава ЖД:

**ПК2.2** Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

**ПК2.3** Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

**ПК3.1** Оформлять техническую и технологическую документацию.

**ПК3.2** Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Математика в рамках реализации федерального государственного образовательного стандарта для специальности среднего профессионального образования:

### Данные об объектах оценивания, основных показателях оценки

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные задания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>
Умения	
Уметь применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения задач	Применять формулы дифференцирования функций; Находить значения определенных интегралов; Применять производные для решения прикладных задач; Применять производные для решения прикладных задач; Применять определенный интеграл для решения прикладных задач; находить общее решение линейного уравнения первого порядка; находить частное решение линейного уравнения первого порядка; О находить общий интеграл линейного однородного уравнения первого порядка; решать уравнения с разделяющимися переменными; находить общее решение уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; находить общее решение уравнений допускающих понижение порядка; находить $i$ -тые члены числового ряда; О находить частичные суммы числового ряда, применять необходимый признак сходимости числовых рядов; исследовать ряды на сходимость с помощью метода Даламбера и метода Коши; Умение решать задачи дискретной математики находить радиус сходимости степенного ряда,

Умение решать задачи дискретной математики	проводить операции над множествами и их элементами
Умение применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; Проводить операции над событиями и находить их вероятности; Составлять закон распределения случайной величины и находить их числовые характеристики.
Умение решать основные прикладные задачи численными методами	Находить приближенное значение определенного интеграла; Находить приближенное значение производной функции в точке, Решать дифференциальные уравнения с помощью численных методов
Умение использовать методы линейной алгебры;	Находить определители второго, третьего, четвертого, порядков; Решать системы линейных уравнений методом Крамера;
<b>Знания</b>	
Знать основные формулы, определения и теоремы математического анализа	Ориентироваться в понятиях и формулах математического анализа
Знать основные формулы, определения и теоремы дискретной математики	Ориентироваться в понятиях и формулах дискретной математики
Знать основные формулы, определения и теоремы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Ориентироваться в понятиях формулах комбинаторики, статистики и теории вероятностей
Знать основные формулы численных методов	Ориентироваться в понятиях и формулах численных методов
Знать основные линейной алгебры.	Ориентироваться в формулах линейной алгебры.
<b>Компетенции</b>	
использовать понятия и методы приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	для практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; решения прикладных задач, в том числе задач железнодорожной тематики, для построения и исследования простейших математических моделей; для анализа

	информации статистического характера; для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур.
--	--

### Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений, знаний, компетенций	Виды аттестации	
	Промежуточная аттестации	Рубежный контроль
У1. Уметь применять математические методы дифференциального интегрального исчисления для решения задач	Расчетное задание	Расчетное задание
У2. Умение решать задачи дискретной математики	Расчетное задание	Расчетное задание
У3. Умение применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	Расчетное задание	Расчетное задание
У4. Умение решать основные прикладные задачи численными методами	Расчетное задание	Расчетное задание
У5. Умение решать задачи линейной алгебры.	Расчетное задание	Расчетное задание
31. Знать основные формулы, определения и теоремы математического анализа	Защита практической работы Устный ответ	Расчетное задание
32. Знать основные	Защита практической	Расчетное задание



формулы, определения и теоремы дискретной математики	работы Устный ответ	
33. Знать основные формулы, определения и теоремы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Защита практической работы Устный ответ	Расчетное задание
34. Знать основные формулы численных методов	Защита практической работы Устный ответ	Расчетное задание
К. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	Расчетное задание	

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины**

Формами текущего контроля по учебной дисциплине являются:

- устный опрос
- оценка результатов выполнения практических занятий
- оценка результатов самостоятельной работы.

Формы и методы текущего контроля предусматривают как оценку результатов индивидуальной работы обучающегося, так и результатов работы в группе.

Общими критериями оценки достижений результатов обучения при проведении текущего контроля являются: правильность и самостоятельность студентов при выполнении заданий и ответах на вопросы.

Важным акцентом при проведении текущего контроля является возможность использования студентом приобретенных знаний и умений как в будущей профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни.

#### **4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика определяется в ходе выполнения текущего контроля и промежуточной аттестации.

При выставлении оценки по промежуточной аттестации преподаватель может учитывать оценки текущего контроля.

В ходе текущего контроля знаний и умений выставляются дифференцированные оценки: отлично, хорошо, удовлетворительно или неудовлетворительно.

В ходе промежуточной аттестации и текущего контроля преподаватель вправе корректировать критерии выставления оценок с учетом особенностей обучающихся, при этом учитываются общие требования к оцениванию результатов обучения.

Оценка "отлично" ставится студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу по теме или разделу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний. Учебный материал усвоен в полном объеме. Студент демонстрирует умения тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Оценка "отлично" соответствует высокому уровню освоения темы, раздела программы учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

Оценка "хорошо" ставится студенту, проявившему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу по теме, обнаружившему стабильный характер знаний и умений, способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Студент хорошо знает учебный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, использует профессиональную лексику, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Оценка "хорошо" соответствует достаточному уровню освоения темы, раздела программы учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, проявившему знания основного учебного материала по теме в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой по теме, допустившему неточности при ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Обучающийся допускает неточности в ответе, использует неточные формулировки, в ответе наблюдается нарушение логической последовательности в изложении учебного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач. Оценка

"удовлетворительно" соответствует достаточному уровню освоения темы, раздела программы учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данному МДК. Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. Оценка "неудовлетворительно" соответствует тому, что программа МДК (или часть программы) НЕ освоена.

Для оценки уровня освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика устанавливается следующее соответствие:

«отлично» - высокий уровень освоения;

«хорошо», «удовлетворительно» - достаточный уровень освоения;

«неудовлетворительно» - тема, раздел или вся программа учебной дисциплины ЕН.01 Математика не освоена.

## 5. Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине

### Комплект фонда оценочных средств для входного контроля

Входная контрольная работа проводится с целью проверки освоения обучающимися содержания образования по математике. Форма работы обеспечивает полноту проверки за счет включения заданий, составленных на материале основных разделов предмета «Математика» в школе: уравнения, неравенства, степени, действия с действительными числами, проценты, графики элементарных функций, теорема Пифагора. Контрольная работа включает задания двух уровней: базового и повышенного, которые представлены в виде тестов, что позволяет контролировать результат.

При выполнении заданий базового уровня (часть А и В) обучающиеся должны продемонстрировать определенную системность знания, умение пользоваться математическими терминами, распознавать задания. Эти задания составляют не менее 70% всей работы.

Задание части С направлено на проверку владения материалом на повышенном уровне. Также в работе проверяются вычислительные навыки.

Для получения положительного результата обучающемуся достаточно выполнить задания базового уровня.

**Время на выполнение работы** 60 минут.

В результате выполнения контрольной работы обучающиеся должны показать:

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
<b>Умения:</b>	
решать полные квадратные уравнения;	применяет формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения для решения уравнений;
решать линейные неравенства;	раскрывает скобки, приводит подобные слагаемые, использует свойства неравенств;
выполнять вычисления с действительными числами;	применяет правила выполнения арифметических действий над действительными числами в рамках программных требований;
выполнять действия со степенями и	владеет свойствами степеней и

находить значения выражения при заданном значении переменной;	находит значение выражения, содержащего степень;
строить графики функций;	строит графики линейных функций;
решать геометрические задачи с использованием теоремы Пифагора;	решает задачи с использованием Теоремы Пифагора;
находить проценты от числа;	находит проценты от числа и решает задачи на проценты;
упрощать выражения, содержащие дроби.	применяет формулы сокращённого умножения для упрощения алгебраических выражений;
<b>Знания:</b>	
формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения;	воспроизводит формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения;
правила раскрытия скобок; определение подобных слагаемых, свойства неравенств;	формулирует правила раскрытия скобок, определение подобных слагаемых, перечисляет свойства неравенств;
арифметические действия на множестве действительных чисел;	перечисляет последовательность действий в выражениях с действительными числами; формулирует правила действий на множестве действительных чисел;
определение степени с действительным показателем, свойства степени;	формулирует определение и перечисляет свойства степени;
свойства линейной функции и её график;	определяет графики линейных функций и описывает их свойства;
теорема Пифагора;	обосновывает теорему Пифагора;
формулы сокращённого умножения.	выделяет формулы сокращённого умножения, иллюстрирует их применение на практике.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B6, B7	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу в целом – **12 баллов**.

За правильное выполнение любого задания **уровня 1** обучающийся получает **один балл**. В заданиях с выбором ответа, с кратким ответом или на установление соответствия, обучающийся получает **один балл**, соответствующий данному

заданию, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). При выполнении таких заданий, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) можно выставить 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **уровня 2** или **3** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
<b>3</b>	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
<b>2</b>	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
<b>1</b>	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
<b>0</b>	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 12
« 4 » (хорошо)	9 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

### 1 вариант

A1. Решить уравнение  $x(x - 5) = -4$

а) 4 и 1; б) 4,5; в) 4; г) -4 и 1; д) 1.

A2. Решите неравенство  $6x - 3 < -17 - (-x - 5)$

а)  $x < 4$ ; б)  $x < -4$ ; в)  $x > -4$ ; г)  $x > 4$ ; д)  $x < -1,8$ .

A3. Вычислить  $\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) : (1 - 0,2) - 3\frac{23}{24}$ .

а)  $3\frac{11}{12}$ ; б) 3,9; в)  $-3\frac{11}{12}$ ; г) 4; д)  $2\frac{11}{12}$ .

А4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{a^5 \cdot a^{-8}}{a^{-2}}$  при  $a = 6$ .

а) 6; б)  $-\frac{1}{6}$ ; в) 4; г) -6; д)  $\frac{1}{6}$ .

А5. Построить график функции  $y = 2x + 1$ .

В6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 6 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 16 см; в) 8 см; г)  $\sqrt{136}$  см; д) 10 см.

В7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 7600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 608 руб.; в) 8200 руб.; г) 7600 руб.; д) 8000 руб.

С8. Упростить выражение  $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$ .

## 2 вариант

А1. Решить уравнение  $x(x - 4) = -3$

а) 3 и 1; б) 4,5; в) 3; г) -3 и 1; д) 1.

А2. Решите неравенство  $5 \cdot (x + 4) < 2 \cdot (4x - 5)$

а)  $x < -10$ ; б)  $x < -4$ ; в)  $x > -10$ ; г)  $x > 10$ ; д)  $x < -1,8$ .

А3. Вычислить  $(\frac{5}{7} : \frac{2}{3} - \frac{1}{\frac{4}{3} - \frac{2}{5}}) : \frac{8}{11} + 1$ .

а)  $\frac{15}{14}$ ; б) 1; в)  $-3\frac{11}{12}$ ; г) -1; д)  $2\frac{11}{12}$ .

А4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^6}$  при  $c = 4$ .

а) 16; б)  $-\frac{1}{16}$ ; в) 4; г) -16; д)  $\frac{1}{16}$ .

А5. Построить график функции  $y = -2x + 1$ .

В6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 8 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 6 см; в) 8 см; г)  $\sqrt{136}$  см; д) 10 см.

В7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 688 руб.; в) 9288 руб.; г) 8600 руб.; д) 8000 руб.



С8. Упростить выражение  $\frac{x-y}{x+y} - \frac{y}{x-y}$ .

### Таблица правильных ответов

Задания	A1	A2	A3	A4	A5	B6	B7	C8
1 вариант	a	д	в	д		в	a	$\frac{b(3a-b)}{a^2-b^2}$
2 вариант	a	г	б	д		б	в	$\frac{x(x-3y)}{x^2-y^2}$

### 3.2 Комплект фонда оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль знаний по учебной дисциплине «Математика» сдается в виде защиты практической работы. Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающийся при сдаче работы получил отметку не ниже удовлетворительной.

На выполнение практической работы текущего контроля по математике дается 2 академических часа (90 минут).

Работа текущего контроля состоит из нескольких расчетных заданий различного уровня сложности в десяти вариантах. При их выполнении надо записать полное обоснованное и мотивированное решение.

Защита практической работы осуществляется в устной форме. На защите учащиеся должны показать: четкое знание математических определений, теорем и основных формул учебных разделов дисциплины; умение четко проводить математические рассуждения в устном и письменном изложении, уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

N п/п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Граничные критерии оценки	
			отлично	неудовлетворительно
1.	Отношение к работе	Наблюдение преподавателя, просмотр	Все задания выполнены в отведенное время, не содержат более двух недочетов	В отведенное время задание не выполнено. Выполнено менее половины предусмотренного задания
2.	Способность	Просмотр выполняемого задания	Без затруднений	При вычислениях допускаются грубые ошибки, неспособность выполнять простейшие

				арифметические действия
3.	Умение использовать ранее полученные знания и навыки для решения задач	Наблюдение преподавателя, просмотр представленных материалов	Без дополнительных указаний используются умения и навыки, полученные при изучении дисциплины "Математика"	Неспособность использовать знания, ранее полученные при изучении дисциплины «Математика»
4.	Оформление практической работы	Просмотр выполненных заданий, необходимых математических	Работа оформлена аккуратно, хорошая графика, математически грамотно, согласно требованиям дисциплине.	Работа оформлена крайне небрежно, вследствие этого нет возможности проверить необходимые записи
5.	Уровень усвоения учебного материала	Собеседование	Грамотным и четкие ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики, способность обосновать свою точку зрения	Демонстрируется незнание дисциплины, при ответах показан узкий кругозор, ограниченный словарный запас, неумение владеть профессиональной лексикой

### Практическая работа №1

**Тема:** Предел функции. Производная функции. Применение производной к решению задач.

**Цель:** Научиться вычислять пределы функции в точке; находить производные функции и применять производную к решению задач

Задание по вариантам.

#### ВАРИАНТ №1

1. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 7x + 6}{6 - x - x^2}$ , при  $x=1; 2; \infty$

2. Найти производные:

$$y = 8\sqrt[5]{x} - 2x + 6 \cos x^3$$

$$y = (2x + 7) \cdot \sqrt{6 - 5x}$$

$$y = \ln \frac{2x - 3x^2}{8 + 7x}$$

$$y = \cos \frac{5x + x^2}{x^3 + 1}$$

$$y = (4x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}} + 4)^3$$

3. Тело движение по закону  $S(t) = 4t^4 - 3t^2 - 2t - 1$ . Найти скорость и ускорение в момент времени 2с.

4. Найти кинетическую энергию и силу, действующую на тело в момент времени 3с.. Если тело массой 5кг движется по закону  $S(t) = 2t^3 - t^4 - 7$ .

5. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 + 4x - 9$  в точке  $x=3$

## ВАРИАНТ №2

1. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 3x + 2}{14 - x - 3x^2}$ , при  $x=2; 1; \infty$

2. Найти производные:  $y = \frac{6}{3x-2} + 7x^2 + 8$

$$y = (2x - 1) \cdot \sqrt{7x + 5}$$

$$y = \ln \frac{5x - 1}{6 + 7x}$$

$$y = \cos \frac{2x - 7}{8 + 3x}$$

$$y = (x^3 - 4\sqrt[3]{x^3} + 2)^3$$

3. Тело движение по закону  $S(t) = 2t^4 - 2t^2 + t - 2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени 2с.

4. Найти кинетическую энергию и силу, которая действующую на тело в момент времени 1с. Если тело массой 2кг движется по закону  $S(t) = 4t^3 - 5t^2 - 1$ .

5. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 3x - 10$  в точке  $x=-3$

## ВАРИАНТ №3

1. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x + 1}{x^2 - 3x - 4}$ , при  $x=2; -1; \infty$

2. Найти производные:  $y = \sqrt[3]{x^2} + 6x^7 - 5\ln x^4$

$$y = (2x - 1) \cdot \sqrt{4 - 7x}$$

$$y = \ln \frac{8x^2 - 1}{x^3 - 4x}$$

$$y = \cos \frac{7 - 8x}{4 + x^2}$$

$$y = (x^3 - \frac{3}{x^2} + 4)^2$$

3. Тело движение по закону  $S(t) = 2t^4 - 3t^2 + t - 2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени 2с.

4. Найти кинетическую энергию и силу, действующую на тело в момент времени 1с. Если тело массой 3кг движется по закону  $S(t) = 2t^3 - 4t^2 + 7t - 1$ .

5. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 4x + 8$  в точке

$$x=2$$

### ВАРИАНТ №4

1. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + x - 4}{4x - x^2 - 3}$ , при  $x=1; -1; \infty$

2. Найти производные:  $y = \sqrt[5]{x^4} + 7x^6 + 5\ln x^7$

$$y = (6x + 3) \cdot \sqrt{5 + 2x}$$

$$y = \ln \frac{8 - 3x^2}{7x + x^3}$$

$$y = \sin \frac{8x + 3x^2 - 2}{7 - 2x}$$

$$y = (3x^4 - \frac{5}{\sqrt{x}} + 2)^5$$

3. Тело движение по закону  $S(t) = 4t^2 - 7t - 1$ . Найти скорость и ускорение в момент времени 1с.

4. Найти кинетическую энергию и силу, которая действует на тело в момент времени 2с. Если тело массой 4кг движется по закону  $S(t) = 2t^3 + 5t^2 - 7t$ .

5. Составить уравнение касательной к графику функции в точке  $y = 5x^2 - 2x + 3$  в точке  $x=-1$

### ВАРИАНТ №5

1. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 5x + 1}{3x - x^2 - 2}$ , при  $x=1; -1; \infty$

2. Найти производные:  $y = 7\sqrt[5]{x^4} + \frac{7}{x} - 4\cos^2 x$

$$y = (3x - 2) \cdot \sqrt{4 - 5x}$$

$$y = \ln \frac{5x^2 - 1}{6x + 7}$$

$$y = \cos \frac{7x - x^4 + 1}{7 - x^3}$$

$$y = (4x^3 - \frac{3}{\sqrt{x}} + 4)^7$$

3. Тело движение по закону  $S(t) = 4t^4 - 3t^2 - t + 2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени 2с.

4. Найти кинетическую энергию и силу, которая действует на тело в момент времени 3с. Если тело массой 2кг движется по закону  $S(t) = 3t^4 + 5t^2 - 2t - 1$ .

5. Составить уравнение касательной к графику функции в точке  $y = 3x^2 - 5x + 1$  в точке  $x=3$ .

### Практическая работа №2

**Тема:** Дифференциал функции. Приложение дифференциала к приближённым вычислениям.

**Цель:** Научиться применять дифференциал для приближённых вычислений.

Задания по вариантам:

1. Вычислить приближенное значение функции в точке.

2. Найти приближенные значения.

№ варианта	Задание №1	Задание №2
1	$y = 2x^3 + 4x^2 - x + 10, x_0 = 2,003$ $y = 4x^2 + 3x - 2, x_0 = 1,003$	$\sqrt{8,94}, \sqrt[3]{26,72},$ $2,005^4, 1,996^7$
2	$y = 4x^3 + 2x - 3, x_0 = 3,001$ $y = 5x - x^2 + x^3, x_0 = 1,999$	$\sqrt{0,84}, \sqrt[4]{81,8},$ $2,006^4, \sqrt[3]{0,997}$
3	$y = 3x^2 + 4x - 7, x_0 = 4,003$ $y = 4x^3 - 5x + 6, x_0 = 0,998$	$\sqrt{120}, \sqrt[3]{0,94},$ $1,005^4, 2,002^{10}$
4	$y = x^2 + x^3 - 4, x_0 = 5,001$ $y = 3x^2 - x + 1, x_0 = 0,997$	$\sqrt{25,001}, \sqrt[4]{27,003},$ $1,0003^5, 0,996^3$
5	$y = 3x^3 + 4x - 5, x_0 = 4,005$ $y = 4x - x^3 + 1, x_0 = 0,995$	$\sqrt{0,85}, \sqrt[4]{81,003},$ $4,002^3, 0,995^4$

### Практическая работа №3

**Тема:** Исследование функции.

**Цель работы:** Отработать алгоритмы исследования функции на монотонность, экстремумы, вогнутость и построение графика функции.

Задание по вариантам:

1. Найти варианты монотонности.
2. Найти экстремумы функции.
3. Найти интервалы вогнутости и точки перегиба.
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
5. Исследовать и построить график функции.

#### Вариант №1

1.  $y = -x^4 + 4x^2 - 3$
2.  $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$
3.  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$
4.  $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$  [-1;3]
5.  $y = x^3 - 3x$

#### Вариант №2

1.  $y = x + \frac{1}{x}$
2.  $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 7$
3.  $y = -x^3 + 3x^2 + 4$
4.  $y = 2x^3 + 15x^2 + 24x - 2$  [-5;0]
5.  $y = 4x^2 - x^4$

#### Вариант №3

1.  $y = \frac{4}{x} + \frac{x}{4} - 3$
2.  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 10$
3.  $y = -6x^3 + 3x^2 + 4$
4.  $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x - 56$  [-5;2]
5.  $y = 2x^3 - x$

#### Вариант №4

1.  $y = \frac{6}{x} + \frac{x}{6}$
2.  $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - 4$
3.  $y = x^3 - 9x^2 - 24x + 12$
4.  $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 20$  [-1;4]
5.  $y = 3x^2 - x^3$

#### Вариант №5

1.  $y = \frac{8}{x} + \frac{x}{2}$
2.  $y = x^4 - x^2 + 8$
3.  $y = \frac{3}{2}x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 7$
4.  $y = 2x^3 + 3x^2 - 36x - 21$  [-4;1]
5.  $y = x - x^3$

## Практическая работа №4

**Тема:** Определённые и неопределённые интеграл. Применение интеграла к решению задач.

**Цель:** Научиться находить первообразные, вычислить определённые интегралы, решать задачи с применением интегралов

Задание к лабораторной работе по вариантам

### Вар.1

1) Найти интегралы

а)  $\int_{-1}^2 (5 - 2x) dx$ ; б)  $\int_0^4 3\sqrt{x} dx$ ; в)  $\int_{-1}^2 [(x^2) + 4x - 7] dx$ ; г)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin dx$

2) Скорость падения в пустоте тела определяется по формуле  $v=9,8t$  м/с. Какой путь пройдёт тело за первые 10с падения.

3) Для распрямления пружины на 0,02м необходимо совершить работу 16 Дж. На какую длину можно растянуть пружину, совершив работу в 144 Дж.

### Вар.2

1) Найти интегралы

а)  $\int_{-1}^2 3x^2 dx$ ; б)  $\int_{-\pi}^{\pi} \sin x dx$ ; в)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2)^2 dx$ ; г)  $\int_{-2}^{-1} (6x^2 + 2x - 10) dx$

2) Скорость падения в пустоте тела  $v=9,8t$  м/с. Какой путь пройдёт тело между 3с. и 8с.

3) Вычислить работу, совершённую при сжатии пружины на 0,06м, если для сжатии её на 0.01м нужна сила 10Н.

### Вар.3

1) Найти интегралы

а)  $\int_0^4 (3 - 3\sqrt{x}) dx$ ; б)  $\int_{-\pi}^0 \cos 3x dx$ ; в)  $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ ; г)  $\int_{-2}^3 2x dx$

2) Скорость движения тела определить по формуле  $v=3t^2 - 2t$  м/с. Какой путь пройдёт тело за 5с. от начало движения.

3) Вычислить работу совершённую при сжатии пружины на 0,03м, если для сжатии её на 0.02м была затрачена работа 30 Дж.

### Вар.4

1) Найти интегралы

а)  $\int_0^{\pi} 3\cos \frac{x}{2} dx$ ; б)  $\int_0^1 (2x + 1)^3 dx$ ; в)  $\int_2^3 (2x - 1) dx$ ; г)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (2\sin x + 3\cos x) dx$

2) Скорость движения тела  $v=(4t - \frac{6}{t^2})$  м/с. Определить путь его за третью секунду

3) Пружина растягивается на 0,02м под движением силы 60Н. Какую работу произведёт эта сила, распрямив пружину на 0,12м.

### Вар.5

1) Найти интегралы

а)  $\int_{-1}^{\sqrt{3}} 4x^3 dx$ ; б)  $\int_1^4 (\sqrt{x} + 5x) dx$ ; в)  $\int_{-1}^1 (3x + 5) dx$ ; г)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin(8x + 5) dx$

- 2) Два тела начинают движение одновременного из одной точки: одно со скоростью  $v=3t^2$  м/с, другое со скоростью  $v=2t$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они будут через 10с, если они движутся по прямой в одном направлении.
- 3) При сжатии пружина 0,05м совершается работа 30 Дж. Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на 0,08м.

### Практическая работа №5

**Тема:** вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел с помощью определённого интеграла.

**Цель работы:** научиться применять определённые интегралы для вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла.

#### 1 вариант

- 1)  $y = x^2, y = 8 - x^2$  2)  $y = e^x, y = 0, x = 0, x = 1$  3)  $y = 4x^3, y = 0, x = -1, x = 2$   
 4)  $y = \sin x, y = \frac{1}{2}, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{5\pi}{6}$  5)  $y = 4 - x^2, y = x + 2, y = 0$

#### 2 вариант

- 1)  $y = x^3, y = 8, x = 1$  2)  $y = x^2 - 2x + 4, y = 3, x = -1$  3)  $y = \sin x, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{3}$   
 4)  $y = 2^x, y = 0, x = -1, x = 2$  5)  $y = \sin x, y = 0, x = \frac{2\pi}{3}, x = \pi$

#### 3 вариант

- 1)  $y = 4x - x^2, y = 4 - x$  2)  $y = x^2, y = x^3$  3)  $y = 2 - x^3, y = 1, x = -1, x = 1$   
 4)  $y = \cos x, y = 1, x = -\frac{\pi}{2}, x = \frac{\pi}{2}$  5)  $y = (\frac{1}{2})^x, y = 1, x = -2$

#### 4 вариант

- 1)  $y = 6 - 2x, y = 6 + x - x^2$  2)  $y = x^2 - 4x + 4, y = 4 - x^2$  3)  $y = (\frac{1}{3})^x, y = 3, x = 1$   
 4)  $y = 4x - x^2, y = 4 - x, y = 0$  5)  $y = \sin x, y = 1, x = 0, x = \frac{\pi}{2}$

#### 5 вариант

- 1)  $y = x^2 - 4x, y = 0, x = -3, x = -1$  2)  $y = x^2 - 4x + 5, y = 5$   
 3)  $y = -\frac{2}{x}, y = 0, x = -4, x = -1$  4)  $y = \cos x, x = 0$  5)  $y = \sqrt{x}, y = x^2$

### Практическая работа №6

**Тема:** Приближённые вычисления определённых интервалов.

**Цель:** Научиться находить приближённые значения определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеции, Симпсона.

## Варианты:

1	$\int_{31}^{32} \frac{dx}{x}$	$\int_0^{10} \sqrt{x^3 + 32} dx$	$\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 1}$
2	$\int_2^3 \frac{dx}{x}$	$\int_{-2}^8 \sqrt{x^3 + 11} dx$	$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 1}$
3	$\int_3^4 \frac{dx}{x}$	$\int_{-4}^6 \sqrt{49 - x^2} dx$	$\int_2^3 \frac{dx}{x^2 + 1}$
4	$\int_4^5 \frac{dx}{x}$	$\int_{-1}^9 \sqrt{x^2 + 9} dx$	$\int_3^4 \frac{dx}{x^2 + 1}$
5	$\int_5^6 \frac{dx}{x}$	$\int_{-2}^8 \sqrt{x^3 + 8} dx$	$\int_4^5 \frac{dx}{x^2 + 1}$

## Практическая работа №7

**Тема:** Решение дифференциальных уравнений

**Цель:** Научиться решать дифференциальные уравнения

1. Решите дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

**Вариант 1**  $y dx - e^x(2y^2 + 1)dy = 0$

**Вариант 2**  $3y^2 y' = 3x^2 + 1$

**Вариант 3**  $3x^2 dx - 5y^2 = 0$

**Вариант 4**  $2x dx - \sin y dy = 0$

**Вариант 5**  $x^2 \cdot (2y - 1)y' = x^2 - 1$

2. Найти общее решения линейного дифференциального уравнения первого порядка

**Вариант 1**  $y' - y - 2 = 0$

**Вариант 2**  $y' + y - e^{-x} = 0$

**Вариант 3**  $y' + y + 1 = 0$

**Вариант 4**  $y' + 2y - 1 = 0$

**Вариант 5**  $y' + y - 1 = 0$

3. Найти общее решения однородного дифференциального уравнения

**Вариант 1**  $y' = \frac{2x+y}{x}$

**Вариант 2**  $y' = \frac{(x-y)y}{x^2}$

**Вариант 3**  $y' = \frac{3y^{\frac{x^2}{3}} - x^3}{3xy^2}$

**Вариант 4**  $y' = \frac{3x^2 - y^2}{3xy}$

**Вариант 5**  $y = \frac{x^2 + 3y^2}{x^2} + \frac{y}{x}$

4. Найти общее решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

**Вариант 1**  $y'' + 3y' - 4y = 0$



**Вариант 2**  $y'' - 7y' + 10y = 0$

**Вариант 3**  $y'' + 6y' + 8y = 0$

**Вариант 4**  $y'' - y' + 2y = 0$

**Вариант 5**  $y'' + y' - 6y = 0$

### Практическая работа №8

**Тема:** Приложение степенных рядов для приближенного вычисления функции и определенного интеграла.

**Цель работы:** Рассмотреть и научиться применять степенные ряды для приближенного вычисления функции и определенного интеграла.

**Задания для самостоятельного выполнения студентами**

**Задание 1.** Вычислите значения функции с точностью до 0,0001: Проверьте полученные результаты в программе Mathcad, используя непосредственную подстановку.

а)  $\sin x_1$  б)  $\cos x_2$  в)  $e^{x_3}$  г)  $(1 + x_4)^a$  д)  $\ln x_5$  е)  $\frac{1}{1-x_6}$

Номер варианта	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	a	$x_5$	$x_6$
1	2,76°	84,25°	4,15°	0,01°	1,015°	0,04°	0,291°
2	39,42°	27,31°	3,78°	0,11°	-2,152°	0,11°	-0,145°
3	21,45°	68,37°	0,56°	0,12°	-0,598°	0,12°	0,258°
4	15,24°	74,41°	-1,34°	0,13°	1,298°	1,88°	0,478°
5	71,28°	11,15°	-1,96°	0,14°	-3,521°	0,31°	-0,148°

### Практическая работа №9

**Тема:** Исследование рядов

**Цель:** Научиться проводить операции над рядами

1. Найдите первые пять членов рядов  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$

**Вариант 1**

$$a_n = \frac{n}{n^2 + 1}$$

$$b_n = \frac{(-1)^n \cdot n}{(2n-1)}$$

**Вариант 2**

$$a_n = \frac{n}{2n^2 - 3}$$

$$b_n = \frac{(-1)^{n-1}}{n^m}$$

**Вариант 3**

$$a_n = \frac{n^2}{3n+1}$$

$$b_n = \frac{(-1)^{n+1}}{n}$$

**Вариант 4**

$$a_n = \frac{1}{n^2+2}$$

$$b_n = \frac{(-1)^n}{n}$$

**Вариант 5**

$$a_n = \frac{7n}{2n^2-1}$$

$$b_n = \frac{(-1)^{n+1} \cdot 15}{n}$$

2. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$

**Вариант 1**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 36}{n^2}$$

**Вариант 2**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+6}{n}\right)^2$$

**Вариант 3**

$$\sum_{n=1}^{\infty} (n^2 + 1)$$

**Вариант 4**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+6}{n}\right)^2$$

**Вариант 5**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{12}{n}$$

3. Используйте необходимый признак для исследования следующих числовых рядов на сходимость

**Вариант 1**  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^2}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n^3+4}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n+8}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sqrt{n+1}$

**Вариант 2**  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^5+3n}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{10}}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2}{4n^2+n}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} 3n$

**Вариант 3**  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^4+1}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+2}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{n+5}$

**Вариант 4**  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot (n+1)^2}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^3+2n}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n+1}$

**Вариант 5**  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^3}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{9n+2}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} n^n$

**Практическая работа №10**

**Тема:** Определение множества и его элементов. Операции над множествами.

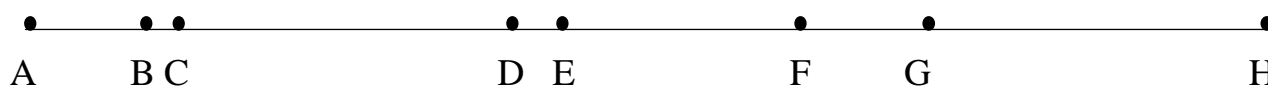
**Цель:** Научиться находить пересечение, объединение, разность и прямое произведение множеств.

### Варианты заданий для самостоятельного выполнения студентами

**Задание 1.** Найдите множества  $A \cup B$ ,  $A \cup C$ ,  $B \cup C$ ,  $A \cap C$ ,  $A \cap B$ ,  $B \cap C$ ,  $A \setminus B$ ,  $A \setminus C$ ,  $B \setminus C$ ,  $C \setminus A$ ,  $A \times B$ ,  $B \times C$ .

**Задание 2.** Используя рисунок, найдите пересечение, объединение и разность множества заданных отрезками:

а) первого и второго отрезков; б) второго и третьего отрезков; в) первого и третьего отрезков; г) третьего и первого отрезков; д) третьего и второго отрезков; е) второго и первого отрезков.



**Задание 3.** Запишите 5 элементов множества  $M$ . Укажите (если это возможно) минимальный или максимальный элемент множества.

Вариант	Задание 1	Задание 2	Задание 3
1	$A = \{-5, -3, 0, 8, 15\}$ $B = \{-5, -3, 0, 8, 15, 19\}$ $C = \{-5, 0, 2, 8, 10\}$	$ AC ,  BD ,  BG $	$M = \{x \in \mathbb{N}   x - 13 \leq 3\}$
2	$A = \{r, g, d, s, a, e\}$ $B = \{y, e, s, g, q\}$ $C = \{x, g, t, k\}$	$ AD ,  BE ,  BH $	$M = \{x \in \mathbb{Q}   x - 3.5 \leq 8.1\}$
3	$A = \{15, 18, 5, 34, 36\}$ $B = \{-15, 0, 25, 33\}$ $C = \{-4, 32, 33, 43\}$	$ AE ,  BF ,  BC $	$M = \{x \in \mathbb{R}   x - \sqrt{3} \leq \sqrt{11}\}$
4	$A = \{-8, -5, -3, -1, 2\}$ $B = \{-7, -6, -5, -4\}$ $C = \{-10, -9, -8, 2\}$	$ AF ,  BG ,  BD $	$M = \{x \in \mathbb{Q}   x - 2.7 > -3.8\}$
5	$A = \{-5, -3, -2, 0\}$ $B = \{-5, -3, -2, 0\}$ $C = \{0, 1, 5, 9\}$	$ AG ,  BH ,  AC $	$M = \{x \in \mathbb{R}   x - \sqrt{4.3} < 2.7\}$

### Практическая работа №11

**Тема:** Определение вероятности случайного события. Математическое ожидание и дисперсия.

**Цель работы:** научиться определять вероятность случайного события, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины.

### Варианты заданий для самостоятельного выполнения студентами.

1. Найти математическое ожидание
2. Найти дисперсию дискретной случайной величины.
3. Найти среднее квадратичное отклонение.

#### Варианты

Вариант	А)						Б)					
1	$x_k$	0	1/2	10	3.14	-4	$x_k$	-2	4	6	8	10
	$p_k$	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1	$p_k$	1/4	1/8	1/4	1/8	1/4
2	$x_k$	-5	-8	1	3	4	$x_k$	1	-5	8	1/7	1/6
	$p_k$	0.1	0.4	0.1	0.1	0.3	$p_k$	1/4	1/8	1/8	1/4	1/4
3	$x_k$	-2	0	7	3	0.15	$x_k$	2	-32	10	-7	1.25
	$p_k$	0.25	0.15	0.2	0.1	0.3	$p_k$	1/4	1/4	1/8	1/8	1/4
4	$x_k$	2	-3	5	9	1/7	$x_k$	2	3	5	7	11
	$p_k$	0.05	0.05	0.1	0.5	0.3	$p_k$	1/8	1/8	1/8	1/8	1/2
5	$x_k$	-2	5.3	-4.7	15	-4	$x_k$	3	-5	-5	1/8	-5
	$p_k$	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	$p_k$	1/8	1/4	1/4	1/5	1/8

### Практическая работа №12

**Тема:** Определи. Действия с матрицами. Решение систем уравнений.

**Цель работы:** Научится вычислять определители, выполнять действия с матрицами и решать системы линейных уравнений.

#### Задания по вариантам.

1. Вычислить определитель.

$$1) \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 7 \\ 5 & -1 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 7 & 8 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 5 & 8 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 7 \\ 10 & 1 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

$$2) \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 5 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 8 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 0 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 2 & 4 \\ 7 & 1 & 5 & 8 \\ 6 & 3 & -2 & -3 \end{vmatrix}$$

$$3) \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -7 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 8 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 3 \\ -2 & 5 & 1 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & -1 & 7 \\ 8 & -1 & 3 & 3 \\ 2 & -3 & 4 & -5 \end{vmatrix}$$

$$4) \Delta = \begin{vmatrix} 6 & 10 \\ -2 & 5 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 5 & 2 \\ -1 & 3 & 7 \\ 8 & 1 & 3 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} -2 & 1 & 4 & -7 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \\ 6 & 2 & -3 & 1 \\ 3 & 8 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$5) \Delta = \begin{vmatrix} 3 & -5 \\ 8 & 1 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 5 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} -2 & 1 & 3 & -3 \\ 4 & 5 & 7 & 5 \\ 3 & 8 & 5 & 2 \\ -2 & 1 & 3 & 8 \end{vmatrix}$$

2. Выполнить действия с матрицами.

1)  $A+B+C$

2)  $2A-3B$

3)  $4A+2C$

4)  $A*B$

5)  $B*C$

$$1. A = \begin{pmatrix} -1 & 18 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & 1 \\ 7 & -6 & 5 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 8 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 2 & 4 & 7 \\ 8 & 1 & 3 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 4 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$3. A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & -3 \\ 4 & -5 & 1 \\ 8 & 1 & 7 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 5 \\ 2 & -1 & 3 \\ -7 & -2 & 1 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} -2 & -5 & 1 \\ 6 & 2 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 1 \\ -2 & -1 & 7 \\ 8 & 1 & 3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 7 \\ -4 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & -7 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} -4 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 8 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}$$

$$5. A = \begin{pmatrix} -1 & 1/2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ -5 & 8 & 1/2 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} -2 & -4 & 1 \\ 8 & 3 & 8 \\ 1 & -4 & -5 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Решить системы

$$1 \text{ Вариант } \begin{cases} 5x + 8y - z = -7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases} \begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

$$2 \text{ Вариант } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases} \begin{cases} 5x + 8y + z = 31 \\ x + 2y + 3z = 29 \\ 2x - 3y + 2z = 10 \end{cases}$$

$$3 \text{ Вариант } \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases} \begin{cases} x + 2y - 4z = -7 \\ 5x + y + 2z = 1 \\ 3x - y + z = 9 \end{cases}$$

$$4 \text{ Вариант } \begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases} \begin{cases} 3x - y - z = 4 \\ -2x + 4y - 2z = 11 \\ 2x + 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

$$5 \text{ Вариант } \begin{cases} 3x - y + z = 4 \\ 2x - 5y - 3z = 17 \\ x + y - z = 0 \end{cases} \begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - 2y - 6z = 1 \\ 3x - 2y = 8 \end{cases}$$

### 3.3 Комплект фонда оценочных средств для рубежного контроля

Рубежный контроль по учебной дисциплине "Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство" приходится в форме дифференцируемого зачета, проводимого в письменной форме. На выполнение письменной работы рубежного контроля по математике дается 2 академических часа (90 минут). Работа рубежного контроля содержит 5 заданий. На зачете учащиеся должны показать: владение соответствующими математическими методами и приемами решения задач; четкое знание основных формул учебных разделов дисциплины; умение четко проводить математические рассуждения в письменном изложении; уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять при решении задач.

Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающиеся при сдаче работы получили отметку не ниже удовлетворительной.

При оценке в первую очередь учитываются показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешности, допущенных учащимися. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочёты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что учащиеся не овладели основными знаниями и умениями, указанными в программе учебной дисциплины. К недочётам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочётами также считаются: погрешности, которые не привели к исчезновению смысла полученного учащимся задания или способ его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочётами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах - как недочёт.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ,

последовательно и аккуратно записано решение.

Оценка ответа обучающегося проводится по пятибалльной системе

### Критерии ошибок

Вид ошибки	Имеющиеся недочеты
Грубая ошибка	Незнание учащимся формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять, незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебных разделах дисциплины, а также вычислительные ошибки, если они не являются опечаткой.
Негрубая ошибка	Потеря или сохранение в ответе постороннего корня, отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им
Недочет	Нерациональное решение, опечатки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований работы.

### Оценка письменной работы рубежного контроля

Оценка уровня подготовки		Имеющийся результат
Балл	Верб. аналог	
5	Отлично	Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснований решений нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна опечатка, неточность, не являющаяся следствием незнаний или непонимания уч. Материала)
4	Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета.
3	удовлетворительно	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине.

2	Неудовлетворительно	Допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере, работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
---	---------------------	---

## Текст расчетных заданий рубежного контроля

### Билет 1

1. Количество электричества, протекшего через проводник, изменяется по закону: .  
Найти силу тока в конце восьмой секунды.  $q=5t^2=7t$
2. Вычислить  $\int_1^2 (x^2 + 2x - 1) dx$
3. Найти закон движения точки, которая движется со скоростью  $v=4t+5t^2$ , если при  $t=0$ с,  $s=8$ .
4. Найти производную:  $y= -x^3 + 5x^2 - 1$
5. Вычислить с помощью дифференциала:  $1.009^6, 3.02^3, \sqrt{82}$ .

### Билет 2

1. Сила тока изменяется по закону. Найти скорость изменения тока в конце второй секунды.  
 $I=0.5^4 + 3t^2 - 2$
2. Вычислить с помощью дифференциала:  $1.005^6, 3.01^3, \sqrt{83}$
3. Вычислить:  $\int_1^2 (2x + 1) dx$
4. Скорость точки изменяется по закону. Найти путь, пройденный точки за 2с.  
 $v = 4t^3 + 2t + 3$
5. Найти производную функции  $y=7 \cos^2 x$

### Билет 3

1. Скорость изменяется по закону. Найти путь, пройденный точкой за 10 секунд.  
 $y = 3t^2 + 2t + 1$ .
2. Найти:  $\int_{-2}^0 (x + x^2) dx$
3. Найти производную функции:  $y = 4x^3 + 7x$
4. Количество электричества, протекшего через проводник, изменяется по закону: .  
Найти силу тока в конце четвёртой секунды,  $q=6t^2 + 8t$
5. Найти приращение функции , при  $x=2,005$   $y = 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$ .

### Билет 4

1. Под действием силы в 40Н пружина сжимается на 0,04м. Найти работу при сжатии на 0,08м.
2. Найти уравнение стороны BC, если B(2; -4), C(5;3)
3. Найти приращение функции:  $y = x^3 + 2x^2 + 5x - 1$ , при  $x=2,04$ .
4. Количество тепла, необходимого для нагревания 1 кг воды, выражается



формулой  $Q=t^4 + 3t^2 + 4$ . Найти теплоемкость тела, при нагревании его на  $10^\circ\text{C}$ .  
5. Вычислить с помощью:  $1.015^6, 2.04^5, \sqrt{101}$ .

### Билет 5

1. Вычислить:  $\int_{-2}^3 (x^2 - 1) dx$
2. Маховое колесо торможении поворачивается на угол. Найти угловую скорость в конце шестой секунды.  $\varphi=3t^2 + 6t = 1$
3. Вычислить работу при выкачивании воды из цилиндрического резервуара с радиусом основания 2м и высотой 3м.
4. Найти:  $\int_0^3 (3x^2 - 1) dx$
5. Вычислить с помощью дифференциала:  $1.009^6, 3.02^3, \sqrt{3}$ .

## Комплект фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» в г. Пензе  
филиал СамГУПС в г. Пензе

<b>СОГЛАСОВАНО</b> на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от 20 _____ № ____  Председатель ЦК _____ А.А. Борисова « ____ » _____ 20 ____ г.	<b>Экзаменационный билет №1</b>  Дисциплина «Математика»  Группа _____  Шифр специальности 23.02.06	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> зам. директора по УР филиала СамГУПС в г. Пензе  _____ И.А. Поликанова « ____ » _____ 20 ____ г.
---	---	--

1. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной
2. Закон распределения случайной величины. Математическое ожидание.
3. Найти  $\int \left( \frac{x^2}{2} + 2x \right) dx$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» в г. Пензе  
филиал СамГУПС в г. Пензе

<b>СОГЛАСОВАНО</b> на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20 ____ № ____  Председатель ЦК _____ А.А. Борисова « ____ » _____ 20 ____ г.	<b>Экзаменационный билет №2</b>  Дисциплина «Математика»  Группа _____  Шифр специальности 23.02.06	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе  _____ И.А. Поликанова « ____ » _____ 20 ____ г.
--	---	--

1. Производная функции. Правила дифференцирования.
2. Матрицы. Действия с ними.
3. Вычислить  $\int_{-1}^1 (x + 3x^2) dx$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК  _____ А.А. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b> <b>№3</b></p> <p>Дисциплина «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности 23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А. <b>Поликанова</b> «__» _____ 20__ г.</p>
--	---	--

1. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.
2. Матрицы. Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков.

3. Найти  $\int \frac{3xdx}{x^3 + 2}$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК  _____ А.А. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b> <b>№4</b></p> <p>Дисциплина «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности 23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А. <b>Поликанова</b> «__» _____ 20__ г.</p>
--	---	--

1. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Решить уравнение  $\frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y^2}$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№5</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	--	---

1. Исследование функции на монотонность.
2. Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
3. Найдите частное решение уравнения  $udy = xdx$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y=4$  при  $x=2$ .

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№6</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	--	---

1. Исследование функции на экстремум.
2. Факториал числа. Вероятность случайного события.
3. Найдите частное решение уравнения  $\frac{dy}{x-1} = \frac{dx}{y-2}$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y=4$  при  $x=0$ .

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№7</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.  <b>Поликанова</b>                  «__» _____ 20__ г.</p>
--	--	--

1. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на интервале.
2. Числовые множества. Операции над множествами.
3. Найдите частное решение уравнения  $\frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y^2}$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y=2$  при  $x=0$ .

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№8</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.  <b>Поликанова</b>                  «__» _____ 20__ г.</p>
--	--	--

1. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Простейшие формулы интегрирования.
2. Числовые ряды. Признак Даламбера.
3. Найти производную  $y = x^3 + \sin 2x + x^{-4}$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№9</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
--	--	---

1. Неопределённый интеграл. Методы вычисления. Метод непосредственного интегрирования.
2. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.
3. найти  $f' \in [1]$  функции  $f(x) = -x^3 + 9x^2 + x - 1$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№10</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
--	---	---

1. Неопределённый интеграл. Нахождение неопределённого интеграла методом интегрирования по частям.
2. Числовые ряды. Разложение функций в ряд Маклорена.
3. Задача. Среди 80 деталей 60 исправных. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь окажется исправной.

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК _____ А.А. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b> <b>№11</b></p> <p>Дисциплина «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности 23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А. <b>Поликанова</b> «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

1. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.
2. Производная функции. Правила дифференцирования.
3. Найдите математическое ожидание дискретной случайных величины, закон распределения которой задан таблицей

x	3	4	5	6	7
p	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК _____ А.А. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b> <b>№12</b></p> <p>Дисциплина «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности 23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А. <b>Поликанова</b> «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

1. Геометрический смысл определённого интеграла.
2. Производная сложной функции.
3. Задача. Среди 170 деталей, изготовленных на станке, оказалось 8 деталей, не отвечающих стандарту. Найдите вероятность выбора детали, не отвечающих стандарту.

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№13</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.  <b>Поликанова</b>                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---	--

1. Способы интегрирования определённого интеграла методом подстановки и по частям.
2. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.

3. Найти определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№14</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.  <b>Поликанова</b>                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---	--

1. Вычисление площадей фигур с помощью определённого интеграла.
2. Исследование функции на монотонность.

3. Найти определитель

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -5 & 3 & 1 \\ -4 & 1 & 6 \end{vmatrix}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№15</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____                  И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---	--

1. Приближённые способы вычисления определенного интеграла. Способ трапеций.
2. Исследование функции на экстремум.
3. Найдите сумму матриц А и В

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -4 & 5 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№16</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____                  И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---	--

1. Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
2. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на интервале.
3. Найдите 2А-В, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -4 & 5 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№17</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---	---

1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Найти производную

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

---  
 МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№18</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---	---

1. Числовые ряды. Разложение функций в ряд Маклорена.
2. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Простейшие формулы интегрирования.

3. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ 2x - y + 5z = 7 \\ 3x + 2y - 2z = 1 \end{cases}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№19</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
--	---	---

1. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.
2. Неопределённый интеграл. Нахождение неопределённого интеграла методом подстановки.
3. Найти экстремумы функции

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№20</b></p> <p>Дисциплина                  «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
--	---	---

1. Числовые ряды. Признак Даламбера.
2. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница
3. . Найдите сумму матриц А и В

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 7 & -5 \\ -4 & 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 2 & -1 \\ -4 & 1 & -5 & 2 \end{pmatrix}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК _____ А.А. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b> <b>№21</b></p> <p>Дисциплина «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности 23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А. <b>Поликанова</b> «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

1. Определение множества, его элементов, операции над множествами.
2. Геометрический смысл определённого интеграла.
3. Исследовать функцию на монотонность

$$f(x) = 5x^3 - 3x^5$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»** в г. Пензе  
 филиал СамГУПС в г. Пензе

<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии «Математические и информационные дисциплины» Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК _____ А.А. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет</b> <b>№22</b></p> <p>Дисциплина «Математика»</p> <p>Группа _____</p> <p>Шифр специальности 23.02.06</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по УР, зав. учебной частью филиала СамГУПС в г. Пензе</p> <p style="text-align: right;">_____ И.А. <b>Поликанова</b> «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

1. Числовые множества. Операции над множествами.
2. Приближённые способы вычисления определённого интеграла. Способ прямоугольников.
3. Найти дифференциал первого порядка следующей функции

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№23</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____                  И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	---

1. Факториал числа. Вероятность случайного события.
2. Приближённые способы вычисления определенного интеграла. Способ трапеций.
3. Найти  $f'(C)$  функции

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№24</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____                  И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	---

1. Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

3. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ 2x - y + 5z = 7 \\ 3x + 2y - 2z = 1 \end{cases}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова  
 МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет                  №25</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____                  И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
---	--	---

1. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.  
 Действия с ними.
2. Разложение функции в ряд Маклорена.
3. Используя метод замены переменной, найти следующие интегралы:  
 а)  $\int (4x - 2)^3 dx$ ; б)  $\int x \sin(x^2 - 5) dx$     в)  $\int \sqrt{5x^3 + 1} x^2 dx$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет                  №26</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____                  И.А.                  Поликанова                  « ____ » _____ 20__ г.</p>
---	--	---

1. Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.  
 Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
3. Используя метод интегрирования по частям, найти следующие интегралы:

а)  $\int_0^{\pi} x \sin x dx$ ; б)  $\int_0^1 x e^x dx$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова  
 МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№27</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____ И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	--

- 1.Разложение функции в ряд Тейлора
- 2.Закон распределения случайной величины. Дисперсия. Свойства дисперсии
- 3.Решить дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 4y' - 5y = 0$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№28</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____ И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	--

1. Комплексные числа. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
2. Матрицы. Действия с ними.
3. Найти  $\sin 16^\circ$ , используя разложение функции  $y = \sin x$  в степенной ряд.

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№29</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по                  УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____                  И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	---

1. Комплексные числа. Перевод числа из алгебраической формы в тригонометрическую и показательную.

2. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.

3. Решить неполное дифференциальное уравнение второго порядка  $\frac{d^2y}{dx^2} = \sin x$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова

<p align="center"><b>СОГЛАСОВАНО</b>                  на заседании цикловой комиссии                  «Математические и                  информационные дисциплины»                  Протокол от _____ 20__ №__</p> <p>Председатель ЦК                  _____ А.А. Борисова                  «__» _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>№30</b></p> <p align="center">Дисциплина                  «Математика»</p> <p align="center">Группа _____</p> <p align="center">Шифр специальности                  23.02.06</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>                  И.о. зам. директора по УР,                  зав. учебной частью                  филиала СамГУПС                  в г. Пензе</p> <p align="center">_____                  И.А.                  Поликанова                  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	--

1. Производная функции. Простейшие формулы дифференцирования.

2. Интегрирование по частям. Вывод формулы.

4. Вычислить  $\int_{-1}^1 (x + 3x^2) dx$

5. Решить систему уравнений методом Крамера 
$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 2x - y + 5z = 6 \\ 3x + 2y - 2z = 3 \end{cases}$$

Преподаватель ..... Т.П. Видманова



## 6. Список использованных источников

### Основная литература

1. Никонова, Г. А. Математика. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Никонова, Н. В. Никонова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 234 с. — ISBN 978-5-7882-1999-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79318.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

2. Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2017. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05386-7. — URL: <https://book.ru/book/919637>. — Текст: электронный. - Режим доступа: <https://book.ru/book/919637> по паролю.

3. Кремер, Н.Ш. Математика для колледжей [Текст]: учебное пособие для СПО / Н.Ш. Кремер; Под ред. Н.Ш. Кремер,а. - 10-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2018 г. - 344 с. - (Профессиональное образование).

4. Алпатов, А. В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. В. Алпатов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80328.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

5. Фоминых, Е. И. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Фоминых. — 2-е изд. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 440 с. — ISBN 978-985-503-936-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94307.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

6. Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2020. — 394 с. — ISBN 978-5-406-01567-4. — URL: <https://book.ru/book/935689>. — Текст: электронный. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/935689> по паролю.

### 3.2.2 Дополнительная литература

1. Васильева, Г.Н. Методика обучения математике. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г.Н. Васильева. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. — 75 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70637.html> по паролю.

2. Алашеева, Е. А. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Алашеева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 196 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71851.html> по паролю.

3. Галямова, Э.Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов [Электронный ресурс] / Э.Х. Галямова. — Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный

педагогический университет, 2016. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64633.html> по паролю.

4. Балдин, К.В. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В., Уткин В.Б. — Москва: КноРус, 2017. — 361 с. — ISBN 978-5-406-00864-5. — URL: <https://book.ru/book/922019>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922019> по паролю.

5. Тимофеева, Е.Ф. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: практикум / Тимофеева Е.Ф., сост. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 183 с. — URL: <https://book.ru/book/930775>. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930775> по паролю.

6. Карбачинская, Н. Б. Математика [Электронный ресурс]: практикум для среднего профессионального образования / Н. Б. Карбачинская, Е. Е. Харитоновна. — Москва: Российский государственный университет правосудия, 2019. — 114 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94184.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

7. Матвеева, Т. А. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87821.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

8. Балдин, К.В. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В., Уткин В.Б. — Москва: КноРус, 2020. — 361 с. — ISBN 978-5-406-00864-5. — URL: <https://book.ru/book/934626>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/934626> по паролю.