

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПОДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

по специальности СПО

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения на базе  
основного общего образования / среднего общего образования*




Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (базовая подготовка) и рабочей учебной программы дисциплины ЕН.01. Прикладная математика.

РАССМОТРЕНО

ЦМК математики и информатики  
протокол №6 от «07» июня 2021 г.

Председатель ЦМК

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А.Полубенко  
(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УВР

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.Н.Иванова  
(И.О.Ф)

«07»июня2021 г.

Разработчик:

*Оловяникова Е.П.* преподаватель математики, прикладной  
математики высшей квалификационной категории

## Содержание

	Стр.
1. Паспорт фонда оценочных средств .....	3
1.1 Область применения.....	3
1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю.....	3
1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины .....	4
1.3.1 Формы промежуточной аттестации по (ППССЗ) при освоении программы дисциплины.....	4
1.3.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины.....	4
2. Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине.....	6
2.1 Материалы текущего контроля успеваемости .....	6
2.2 Материалы промежуточной аттестации .....	8
Приложение 1 Макет для оформления экзаменационного билета.....	9
Приложение 2 Макет для оформления пакета экзаменатора.....	10

# 1. Паспорт фонда оценочных средств

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ЕН.01. Прикладная математика программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации в форме экзамена. Итогом экзамена является оценка в баллах: 5 – отлично; 4 – хорошо; 3 – удовлетворительно; 2 – неудовлетворительно.

ФОС позволяет оценивать уровень освоения знаний и умений по дисциплине, определенных во ФГОС СПО по соответствующей (ППССЗ)

## 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений по показателям:

Таблица 1

Результаты обучения	Показатели оценки результата	Формируемые общие и профессиональные компетенции
Уметь: – Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;	Правильное применение математических методов дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач	ОК 1-4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1
– применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	Правильное применение основных положений теории вероятности и математической статистики при решении задач	ОК 1-4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1
– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	Правильное использование методов и приемов математического синтеза и анализа при решении задач	ОК 1-4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1
Знать: – Основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;	- правильное изложение основных понятий и методов математического логического анализа	ОК 1-4
- способы решения прикладных задач методом	- свободное ориентирование в способах решения	ОК 1-4, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 3.1

комплексных чисел	прикладных задач методом комплексных чисел	ПК 4.1
-------------------	--	--------

### 1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

#### 1.3.1 Формы промежуточной аттестации по(ППССЗ) при освоении программы дисциплины

Таблица 2

Наименование дисциплины	Семестр	Формы промежуточной аттестации
Прикладная математика	3	экзамен

#### 1.3.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях являются: устный опрос, тестирование, выполнение практических и самостоятельной работ.

Таблица 3

Раздел / тема дисциплины (ПМ)	Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
<b>Раздел 1 Линейная алгебра</b>			Экзамен	У1, У2, У3, З1, З2, ОК 1-4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1
Тема 1.1 Комплексные числа	оценка устного опроса, тестирование, выполнение практических работ 1,2	З2, У3, ОК 1, 3, 4 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1., ПК 4.1		
<b>Раздел 2 Основы дискретной математики</b>				
Тема 2.1 Теория множеств	оценка устного опроса, выполнение практической работы 3	У3, З1, ОК1, ОК3, ОК2		
<b>Раздел 3 Математический анализ</b>				
Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	оценка устного опроса, выполнение практической работы 4,5	У1, З1, ОК2, ОК4, ОК1, ОК3 ПК 1.1., 1.2., 3.1., 4.1		
Тема 3.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения	оценка устного опроса, выполнение практической работы 6,7	У1, З1, ОК2, ОК1, ОК4 ПК 1.1., ПК 1.2		
Тема 3.3 Дифференциальные уравнения в частных производных	устный опрос	У1, З1, ОК2		

Тема 3.4. Ряды	устный опрос, самостоятельная работа	У1, З1, ОК2		
<b>Раздел 4. Основы теории вероятности и математической статистики</b>				
Тема 4.1. Теория вероятностей	решение задач, устный опрос, выполнение практической работы 8,9	У2, З1, ОК2, ОК4		
<b>Раздел 5 Основные численные методы</b>				
Тема 5.1 Численное дифференцирование	устный опрос, выполнение практической работы 10	У1, З1, ОК2, ОК4		
Тема 5.2 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	устный опрос, выполнение практической работы 11	У1, З1, ОК1-4 ПК 1.1., ПК 1.2. ПК 3.1, ПК 4.1.		
Тема 5.3 Численное интегрирование	устный опрос, выполнение практической работы 12	У1, З1, ОК1, 3, 4 ПК1.1., ПК1.2., ПК 3.1., ПК 4.1. ОК2,		
<b>Раздел 6. Алгебра логики</b>				
Тема 6.1 Основные понятия алгебры логики	устный опрос	У1, З1, ОК 2, ОК 4		

Оценка освоения дисциплины ЕН.01. Прикладная математика предусматривает систему оценивания: накопительную систему оценивания, которая является условием допуска к экзамену при положительной аттестации по всем видам контроля. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения аудиторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных и групповых заданий, практических работ.

Экзамен проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса. Экзамен проводится в форме индивидуального собеседования по билетам

Распределение проверяемых результатов обучения по дисциплине по видам контроля приводится в сводной таблице.

Таблица 4

Сводная таблица по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине	Текущий контроль успеваемости				Промежуточная аттестация
	Устный опрос	Тестирование	Самостоятельная работа	Защита практических работ	Экзамен
Умения: У1			+	+	+
У2				+	+
У3					+

Знания: 31	+			+	+
32	+	+		+	+

## 2. Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине

### 2.1 Материалы текущего контроля успеваемости

Тема: Входной контроль

Форма контроля: письменная контрольная работа

Проверяемые знания и умения:

- решение уравнений 1 и 2 степени, нахождение производной функции, вычисление определенного интеграла.

Время выполнения: 45 мин

Вариативность: 4 варианта заданий.

Критерии оценки контрольной работы:

Оценка «5» ставится за 6 правильно выполненных примера;

Оценка «4» ставится за 5 правильно выполненных примера;

Оценка «3» ставится за 3-4 правильно выполненных примера;

Оценка «2» ставится за 2 и ниже примеров.

Содержание заданий:

1. Решите уравнения:

а)  $5 - 2(x-3) = 8$ ;

б)  $2x^2 + 3x - 5 = 0$ .

2. Найдите производную функций:

а)  $y = x^2 - 7x + 3$ ;

б)  $y = \sin 4x$ .

3. Вычислите определенный интеграл

а)  $\int_0^2 (x^2 - 3x + 2) dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$ .

Тема: Комплексные числа.

Форма контроля: тест

Проверяемые знания и умения:

- что представляет собой комплексное число

- действия над комплексными числами

Время выполнения: 15 мин

Вариативность: 4 варианта заданий.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится за 6 правильно выполненных вопросов;

Оценка «4» ставится за 5 правильно выполненных вопросов;

Оценка «3» ставится за 3-4 правильно выполненных опросов;

Оценка «2» ставится за 2 и ниже вопроса.

Содержание заданий:

1. Сколько форм записи имеет комплексное число?

- а) 1;            б) 2;            в) 3;            г) 4

2. Что представляет собой число  $i$ ?

а) Число, квадратный корень из которого равен  $-1$ ;

б) Число, квадрат которого равен  $-1$ ;

в) Число, квадратный корень из которого равен  $1$ ;

г) Число, квадрат которого равен  $1$ ;

3. Как на координатной плоскости изображается комплексное число?

а) В виде отрезка;

б) Точкой или радиус-вектором;

в) Плоской геометрической фигуры;

г) В виде круга

4. Вычислите сумму чисел  $z_1=7+2i$  и  $z_2=3+7i$

а)  $10+9i$ ;

б)  $4-5i$ ;

в)  $10-5i$ ;

г)  $4+5i$ .

5. Кто ввёл название «мнимые числа»?

а) Декарт;

б) Арган;

в) Эйлер;

г) Кардано.

6. В какое множество входят числа  $5$ ;  $3-6i$ ;  $2.7$ ;  $2i$ ?

а) Действительные числа;

б) Рациональные числа;

в) Комплексные числа;

г) Иррациональные числа



Тема:Ряды

Форма контроля: самостоятельная работа

Проверяемые знания и умения:

- знание формул комбинаторики

Время выполнения: 45 мин

Вариативность:3 варианта заданий.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится за все правильно выполненные задания;

Оценка «4» ставится за 4 правильно выполненных задания

Оценка «3» ставится за 3 правильно выполненное задание;

Оценка «2» ставится за 2 выполненные задания

Содержание заданий:

Задание 1. Составить формулу общего члена числового ряда:  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$

Задание 2. Найти 5-й член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\pi n}{4}$ .

Задание 3. Найти частичную сумму  $S_5$  числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+3}$ .

Задание 4. Исследовать на сходимость числовые ряды:

4.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-4}{2n+6}$ . 4.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ . 4.3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^3-1}$ .

Задание 5. Исследовать на сходимость знакопеременные ряды:

5.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2}$ . 5.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot 0,5^n$ .

Практические работы выполняются согласно «Методическим указаниям по выполнению практических работ дисциплины ЕН.01. Прикладная математика для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство». Рабочей программой предусмотрено 12 практических работ.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с графиком СРС, в основном, в форме решения задач из учебника.

## 2.2 Материалы промежуточной аттестации


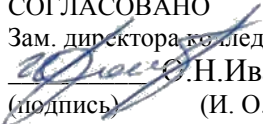
3 семестр в форме экзамена.

Экзаменационные материалы состоят из пакета экзаменатора (приложение 2) и билетов (Приложение 1)

# Приложение 1 Макет для оформления экзаменационного билета

## Билет для экзаменуемого


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
 филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 (УУКЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО ЦМКМатематики и информатики протокол № бот «07» июня2021г.  <u>В.А.Полубенко</u> (подпись) (И. О.Ф.)	ЭКЗАМЕН Дисциплина: <b>ЕН. 01 Прикладная математика</b> Специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство 2 курс, 3 семестр/1 курс, 1 семестр	СОГЛАСОВАНО Зам. директора колледжа по УВР  <u>О.Н.Иванова</u> (подпись) (И. О.Ф.) «07» июня2021г
<b>Билет №1</b>		
Содержание задания	Оцениваемые умения и знания	
1.Определители второго и третьего порядка, дать определение, и способы решения.	32	
2.Представьте в тригонометрической форме комплексное число $z = 2 - 2i$ .	31, У1	
3. Решить дифференциальное уравнение: $\frac{d^2y}{dx^2} - 7\frac{dy}{dx} + 10y = 0$ .	32	
<b>Инструкция</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитайте задание.</li> <li>2. При ответе Вы можете воспользоваться методическое пособие, калькулятор, плакат, стенд</li> <li>3. Максимальное время выполнения задания 45 минут.</li> <li>4. Критерии оценки результата:</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;</li> <li>- «хорошо»- теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;</li> <li>- «удовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;</li> <li>- «неудовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено</li> </ul>		
Преподаватель		Е.П.Оловянникова

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
 Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
 филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 (УУКЖТ ИргУПС)

РАССМОТРЕНО

Цикловой методической комиссией  
 Математики и информатики  
 протокол №6 от «07» июня 2021г.  
 председатель ЦМК

 В.А.Полубенко  
 (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УВР  
 О.Н.Иванова  
 «07» июня 2021 г.

Пакет экзаменатора для оценки освоения умений и усвоения знаний  
 по дисциплине ЕН.01 Прикладная математика  
 специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

2 курс, 3 семестр/1 курс, 1 семестр

Содержание задания 1	Оцениваемые умения и знания 2	Показатели оценки результата 3
Вопросы: 1. Понятие о комплексном числе. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексного числа 2. Определение производной, геометрический и физический смысл производной 3. Определенный интеграл его свойства. Формула Ньютона –Лейбница 4. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными	31 – Основных понятий и методов математически-логического синтеза и анализа логических устройств; 32 – способов решения прикладных задач методом комплексных чисел	- проявление интереса к математике; - выбирать и объяснять основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - изложить основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел,

1	2	3		
5. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка.		<p>теории вероятностей и математической статистики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описать основы интегрального и дифференциального исчисления.</li> <li>- эффективный выбор математических методов дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач</li> <li>- правильное применение основных положений теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;</li> <li>- правильное применение приемов и методов математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.</li> </ul>		
6. Числовой ряд. Признак Даламбера.				
7. Степенной ряд. Ряд Маклорена				
8. Соединения, размещения, перестановки				
9. Дать определение вероятности, классическое и статическое				
10. Математическое ожидание, дисперсия.				
11. Вычислить определенный интеграл по формуле трапеций, прямоугольников				
12. Переход из алгебраической формы записи комплексного числа в тригонометрическую и показательную форму.				
13. Математическое ожидание, дискретные величины				
14. Множество и его элементы.				
15. Классическое определение вероятности				
16. Формулы приближенного вычисления определенного интеграла (трапеций, прямоугольников)				
17. Определение дифференциального уравнения.				
Практические задачи:			<p>У1 – Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;</p> <p>У2- применять основные положения теории</p>	
1. Найти частные производные $z = x^3 + 2x^5y + 6y^3$ , $\frac{\partial z}{\partial x}$ , $\frac{\partial z}{\partial y}$				
2. Найти частные производные $z = x^3 + 2xy^2 + 3y^3$ , $\frac{\partial z}{\partial x}$ , $\frac{\partial z}{\partial y}$				

1	2	3
3. Найти частные производные : $z = 5x^3 + 4x^2y^3 + 2xy^5 + 3y^5$ . $\frac{\partial z}{\partial x}$ . $\frac{\partial z}{\partial y}$	вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; УЗ- использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	
4. Найти частные производные : $z = 3x^3y + 6x^2y^3 + 2xy^5 + 7y^5$ . $\frac{\partial z}{\partial x}$ . $\frac{\partial z}{\partial y}$		
5. Решить дифференциальное уравнение: $\frac{d^2y}{dx^2} - 7\frac{dy}{dx} + 10y = 0$ .		
6. Решить дифференциальное уравнение: $y' + 4y - 2 = 0$		
7. Решить дифференциальное уравнение: $\frac{d^2y}{dx^2} - 5\frac{dy}{dx} = 0$ .		
8. Решить дифференциальное уравнение: $\frac{dy}{dx}$ $-2y-3=0$		
9. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 6y' + 9y=0$		
10. Решить дифференциальное уравнение: $\frac{d^2y}{dx^2} - 6\frac{dy}{dx} + 9y = 0$ .		
11. Решить дифференциальное уравнение: $y' = 3x^2y$		
12. Решите дифференциальное уравнение: $\frac{dy}{dx} - 2y - 4 = 0$		

1	2	3
13. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y = 0$		
14. Решить дифференциальное уравнение: $\frac{dy}{dx} = 4x - 3$		
15. Исследовать ряд на сходимость ,по признаку Даламбера. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \dots + 2n5n$		
16. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n}$		
17. Исследовать на сходимость ряд по признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$		
18. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^2}$		
19.Найти сходимость ряда по признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n}$		
20.Найти сходимость ряда по признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^{n+1}}$		
21.Найти четыре члена ряда. $u_n = \frac{1}{(2n+1)2^{n-1}}$		
22.Написать уравнение касательной для функции $f(x) = x^2 + 4x + 5$ , в точке $x_0 = -3$		

1	2	3
23. Представьте в тригонометрической и показательной форме комплексное число: $z = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$		
24. Представьте число в показательной форме: $z = -4\sqrt{3} + 4i$		
25. Найти производную: $y = (3x^2 + 6x + 5)^3$		
26. Найти производную: $y = \sqrt[3]{(x^3 + 1)^2}$		
27. Найти производную: $y = \ln(5x^6 + 7x + 8)$		
28. Вычислить: $\frac{P_5 - A_5^2}{C_4^2}$		
29. Разложить в ряд Маклорена: $(1 + x)^5$		

Условия выполнения задания:

1. Максимальное время выполнения задания 45 минут.
2. Вы можете воспользоваться:
  - методическими пособиями: Комплексные числа, Неопределенный и определенный интеграл
  - калькулятором,
  - стендами, плакатами.

Критерии оценки результата:

«отлично» - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены

«хорошо»- теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые

практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки.

«удовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«неудовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

Преподаватель \_\_\_\_\_

Е.П.Оловяникова  
(подпись)