

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гашенко Светлана Александровна

Должность: Заместитель директора по учебной работе Байкало-Амурского  
института железнодорожного транспорта - филиал ДВГУПС в г. Тынде

Дата подписания: 20.09.2023

Уникальный программный ключ:

deec2f68a6da589cd55ff142c74714a705e898d4

Приложение 3

Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде  
Подразделение СПО - Тындинский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ С.А. Гашенко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ЕН.01 Прикладная математика  
для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое  
хозяйство

Составители: преподаватель – Кукладченко А.И.

Обсуждена на заседании ПЦК Математических и общих естественно-  
научных дисциплин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ И.С.Новичкова

Согласована на заседании Методической комиссии БАМИЖТ –

филиала ДВГУПС в г.Тынде:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г., протокол № \_\_\_\_\_

Методист \_\_\_\_\_ Е.П. Федоренко

г.Тында  
2023г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 Прикладная математика

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.01 Прикладная математика является обязательной частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1., ОК 2., ОК 03, ОК 4, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1., ПК 4.1.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ПК 1.1	У 1.1.01	выполнять трассирование по картам, проектировать продольные и поперечные профили, выбирать оптимальный вариант железнодорожной линии	З 1.3.01	правила трассирования и проектирования железных дорог, требования, предъявляемые к ним
	У 1.3.01	выполнять разбивочные работы, вести геодезический контроль на изысканиях и различных этапах строительства железных дорог		
ПК 1.2	У 1.1.01	выполнять трассирование по картам, проектировать продольные и поперечные профили, выбирать оптимальный вариант железнодорожной линии	З 1.3.01	правила трассирования и проектирования железных дорог, требования, предъявляемые к ним
ПК 3.1	У 3.1.01	производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений	З 3.1.01	конструкцию, устройство основных элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений
ПК 4.1	У 4.1.01	рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности предприятий путевого хозяйства	З 4.1.02	материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования
ОК 01	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи		
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы		
	Уо 01.05	составлять план действия		
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы		

	Уо 01.08	реализовывать составленный план		
	Уо 01.09	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию		
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации		
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска		
ОК 03	Уо 03.02	применять современную научную профессиональную терминологию	Зо 03.02	современная научная и профессиональная терминология
	Уо 03.04	выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи	Зо 03.04	основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности
	Уо 03.06	рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	Зо 03.06	порядок выстраивания презентации
	Уо 03.07	определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности	Зо 03.07	кредитные банковские продукты
ОК 04	Уо 04.01	организовывать работу коллектива и команды	Зо 04.01	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
			Зо 04.02	основы проектной деятельности
Дисциплинарные результаты	Уд 1	применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;	Зд 1	основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;
	Уд 2	применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	Зд 2	способы решения прикладных задач методом комплексных чисел
	Уд 3	использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях		

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>48</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>-</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	16
практические занятия	16
Самостоятельная работа <sup>1</sup>	16
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>Комплексный</b>

---

<sup>1</sup>Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З	
1	2	3	4	5	
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1/-</b>	<i>ОК 01</i>	Уо 01.01	
	Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций		<i>ОК 02</i>	Уо 01.02	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятия	<b>1/-</b>	<i>ОК 03</i>	Уо 01.03	
	<i>КК 01- КК 07</i>		Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 03.02 Зо 01.02 Зо 02.01 Зо 03.02 Зд 1		
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>8/2</b>			
<b>Тема 1.1. Комплексные числа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5/2</b>	<i>ОК 01</i>	У 1.1.01	
	Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач		<i>ОК 02</i>	З 1.3.01	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4/2</b>	<i>ОК 03</i>	Уо 01.01	
	Практическое занятие 1. Комплексные числа и действия над ними		<i>ОК 04</i>	Уо 01.02 Уо 01.03	
	Практическое занятие 2. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	<b>2/-</b>	<i>ПК 1.2.</i>	Уо 01.04	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя		<b>2/2</b>	<i>КК 01- КК 08</i>	Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 01.09
				<b>3/-</b>	Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.02 Зо 03.02

				Зо 03.04 Зо 03.07 Зо 04.01 Зд 2 Уд 3
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>		<b>6/2</b>		
<b>Тема 2.1. Теория множеств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/2</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>ПК 1.1.</i> <i>КК 01-</i> <i>КК 08</i>	У 1.1.01
	Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение множеств, объединение множеств, дополнение множеств. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. История возникновения понятия «граф» Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач			У 1.3.01 З 1.3.01 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04 Зо 03.07 Зо 04.01 Зд 1 Уд 3
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2/2</b>		
	Практическое занятие 3. Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорт; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте	2/2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.	<b>2/-</b>		
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>		<b>18/-</b>		
<b>Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3/-</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>ПК 1.2.,</i>	У 1.1.01
	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению различных задач. Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению различных прикладных задач			У 3.1.01 З 1.3.01 З 3.1.01 Уо 01.01 Уо 01.02
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2/-</b>		

	Практическое занятие 4. Приложение производной и определенного интеграла к решению различных прикладных задач.	2/-	<i>ПК 3.1. КК 01- КК 08</i>	Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 04.01 Зд 1 Уд 1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка сообщений	2/-		
<b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6/-	<i>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 1.2. КК 01- КК 08</i>	У 1.1.01 З 1.3.01 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04
	Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач			
	<b>В том числе практических занятий</b>	4/-		
	Практическое занятие 5. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.	4/-		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий,	1/-		



				Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 04.01 Зо 04.02 Зд 1 Уд 1
<b>Тема 3.3.</b> <b>Дифференциальные уравнения в частных производных</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	1/-	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i>	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных и ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач	1/-	<i>OK 04</i> <i>KK 01-</i> <i>KK 08</i>	Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 04.01 Зо 04.02 Зд 1

				Уд 1
<b>Тема 3.4. Ряды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3/-</b>	<i>OK 01</i>	Уо 01.01
	Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач		<i>OK 02</i>	Уо 01.02
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2/-</b>	<i>OK 03</i>	Уо 01.03
	Практическое занятие 6.Решение прикладных задач с применением числовых рядов.		<i>OK 04</i>	Уо 01.04
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1/-</b>	<i>KK 01-</i>	Уо 01.05
Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя	<i>KK 08</i>		Уо 01.06	
			Уо 01.08	
			Уо 01.09	
			Уо 02.01	
			Уо 02.02	
			Уо 02.03	
			Уо 02.04	
			Уо 02.05	
			Уо 03.02	
			Уо 03.04	
			Уо 03.06	
			Уо 03.07	
			Уо 04.01	
			Зо 01.02	
			Зо 01.05	
			Зо 02.01	
			Зо 02.02	
			Зо 03.02	
			Зо 03.04	
			Зо 03.06	
			Зо 03.07	
			Зо 04.01	
			Зд 1	
			Уд 3	
<b>Раздел 4. Теория вероятности и математическая статистика</b>		<b>8/-</b>		
<b>Тема 4.1 Основы теории вероятности и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/-</b>	<i>OK 01</i>	У 4.1.01
	Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач.		<i>OK 02</i>	З 4.1.02
	Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач		<i>OK 03</i>	Уо 01.01
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2/-</b>	<i>OK 04</i>	Уо 01.02
Практическое занятие 7.Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события	<i>ПК 4.1.</i>		Уо 01.03	
			<i>KK 01-</i>	Уо 01.04
			<i>KK 08</i>	Уо 01.05
				Уо 01.06
				Уо 01.08
				Уо 01.09
				Уо 02.01
				Уо 02.02

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию и защите отчета с использованием рекомендаций преподавателя. Подготовка презентаций</p>	2/-		Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 04.01 Зд 1 Уд 2
<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>		6/-		
<b>Тема 5.1. Численное интегрирование</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач</p>	1/-	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>KK 01-</i> <i>KK 08</i>	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка презентаций</p>	1/-		

				3o 03.06 3o 03.07 3o 04.01 3o 04.02 Зд 1 Уд 1
<b>Тема 5.2. Численное дифференцирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1/-</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>KK 01-</i> <i>KK 08</i>	Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05
	Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач			Уo 01.06 Уo 01.08 Уo 01.09 Уo 02.01 Уo 02.02 Уo 02.03 Уo 02.04 Уo 02.05 Уo 03.02 Уo 03.04 Уo 03.06 Уo 03.07 Уo 04.01 3o 01.02 3o 01.05 3o 02.01 3o 02.02 3o 03.02 3o 03.04 3o 03.06 3o 03.07 3o 04.01 Зд 1 Уд 1
<b>Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1/-</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>KK 01-</i> <i>KK 08</i>	Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05
	Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач			Уo 01.06 Уo 01.08 Уo 01.09 Уo 02.01
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1/-</b>		Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1/-</b>		Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Подготовка к зачёту

				Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 03.02 Уо 03.04 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 04.01 Зо 01.02 Зо 01.05 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Зо 03.04 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 04.01 Зо 04.02 Зд 1 Уд 1
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
		<b>Всего:</b>	<b>48</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должно быть предусмотрено следующее специальное помещение:

Кабинет прикладной математики, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Полунина, Т. В. Математика : учебное пособие / Т. В. Полунина. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022 . — 144 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/937/260709/>. — Режим доступа : для авториз. пользователей.
2. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. — Минск : РИПО, 2019. — 269 с. : ил., табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru>. — Текст : электронный.
3. Кочеткова, И.А. Математика[Электронный ресурс]. Практикум : учебное пособие. — Минск : РИПО, 2018. — 505 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru4>. — Текст : электронный.
4. Осипенко, С.А. Элементы высшей математики[Электронный ресурс] : учебное пособие.- Директ-Медиа, 2020. — 202 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru>. — Текст : электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания</b>            З 1 основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;            З 2 способы решения прикладных задач методом комплексных чисел</p>	<p>- обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;            - обучающийся демонстрирует знание и понимание основных понятий и методов дискретной математики, теории вероятности и математической статистики;            - применяет способы решения прикладных задач методом комплексных чисел</p>	<p>- различные виды устного и письменного опроса;            - тестирование;            - защита рефератов, сообщений, презентаций;            - контрольная работа;            - дифференцированный зачет</p>
<p><b>Умения</b>            У 1 применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;            У 2 применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;            У 3 использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях</p>	<p>- обучающийся применяет дифференцирование для определения скорости и ускорения по зависимости пути от времени;            - умеет вычислять скорости и ускорения маятника по уравнению колебательного движения;            - самостоятельно выбирает необходимые математические методы для решения профессиональных задач;            - правильно решает прикладные задачи методом комплексных чисел;            - определяет зависимости случайных величин при анализе статистических данных</p>	<p>- экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;            - оценка результатов выполнения практических работ;            - контрольная работа;            - дифференцированный зачет</p>

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

## 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1., ПК 4.1.

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1., ПК 4.1. при промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного	Хорошо



	<p>материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;</li> <li>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;</li> <li>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;</li> <li>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul>	
Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul>	Отлично

### 1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результата в освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.</p>
Уметь	<p>Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении</p>	<p>Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение</p>

	умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Оцениваемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1., ПК 4.1.

1. Определение комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа (ОК 02).
2. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. (ОК 02)
3. Действия над комплексными числами. (ОК 02).
4. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач. (ОК 02).
5. Множества и его элементы. (ОК 04).
6. Операции над множествами. (ОК 04).
7. Задачи, приводящие к понятию графов. (ОК 01).
8. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике. (ПК 1.2).
9. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. (ПК 1.1).
10. Правила дифференцирования функций. Формулы дифференцирования. (ПК 1.1).
11. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. (ОК 01).
12. Приложение определённого интеграла к решению различных задач. (ОК 1).
13. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение. (ПК 1.1).
14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (ПК 1.1).
15. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. (ПК 1.1).
16. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. (ПК 1.1).

17. Дифференциальные уравнения в частных производных. (ОК 01).
18. Числовые ряды: определения, виды рядов. (ПК 1.2).
19. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. (ПК 1.2).
20. Разложение подынтегральной функции в ряд Тейлора. (ПК 1.2).
21. Разложение степенных рядов в ряд Маклорена. (ПК 1.2)
22. Основные понятия комбинаторики. (ОК 04).
23. Определение вероятности: классической, статистической, геометрической. (ОК 04).
24. Теоремы сложения и умножения вероятностей. (ПК 3.1).
25. Формула полной вероятности, формула Бернулли. (ПК 4.1).
26. Случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. (ПК 3.1).
27. Формулы численного интегрирования: прямоугольника, трапеции. (ПК 4.1).
28. Формула Симпсона. (ПК 4.1)
29. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. (ОК 04)
30. Формулы приближённого дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. (ОК 02).

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### 3.1. Примерные задания теста

1. Что представляет собой число  $i$ ? (ОК 02)
  - 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.
2. Числа вида  $a+bi$ , где  $a$  и  $b$ - действительные числа,  $i$ -мнимая единица, будем называть:...(ОК 02)  
**Ответ: комплексными.**
3. Сумма комплексных чисел  $Z_1=5-3i$  и  $Z_2=3+7i$  равна: (ОК 02)
  - а)  $8+10i$ ;
  - б)  $8+7i$ ;
  - в)  **$8+4i$ ;**
  - г)  $2+4i$ .
4. Найти из предложенных чисел число мнимое : (ОК 02)
  - а)  $Z=2-8i$ ;
  - б)  **$Z=10i$ ;**
  - в)  $Z=16$ ;
  - г)  $Z=0$ .
5. Сколько форм записи имеет комплексное число: (ОК 02)
  - а) 1;
  - б) 2;
  - в) **3;**
  - г) 4.
6. Последовательность правила перехода от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической. Дано:  $Z=a+bi$  – алгебраическая форма (ОК 02)
  - а) Составляют уравнение  $\sin\varphi=\frac{a}{r}$  и  $\cos\varphi=\frac{b}{r}$  и по значению одной из функций определяют угол  $\varphi$
  - б) Записывают число в тригонометрической форме  $Z=r(\cos\varphi+ i\sin\varphi)$
  - в) Изображают комплексные числа на координатной плоскости для определения четверти
  - г) Находят модуль комплексного числа по формуле  $r=\sqrt{a^2 + b^2}$

**Ответ:4;3;1;2.**

7. Разность комплексных чисел  $Z_1=5-3i$  и  $Z_2=-1-6i$  равна... (ОК 02)
- а)  $6+9i$ ;
  - б)  $4-9i$ ;
  - в)  $6+3i$ ;**
  - г)  $6-9i$ .
8. Тригонометрическая форма комплексного числа, имеющего модуль  $r=4$  и аргумент  $\varphi=210^\circ$  имеет вид ... (ОК 02)
- а)  $4(\sin 210^\circ + i \cos 210^\circ)$ ;
  - б)  $4(\cos 210^\circ + i \sin 210^\circ)$ ;**
  - в)  $4(\cos 210^\circ - i \sin 210^\circ)$ ;
  - г)  $4(\sin 210^\circ - i \cos 210^\circ)$ ;
9. Число, сопряженное числу  $-4+2i$  имеет вид... (ОК 02)
- а)  $2-4i$ ;
  - б)  $4+2i$ ;
  - в)  $-4-2i$ ;**
  - г)  $4-2i$ .
10. Число противоположное числу  $Z=-6-2i$  имеет вид... (ОК 02)
- а)  $-6+2i$ ;
  - б)  $6-2i$ ;
  - в)  $6+2i$ ;**
  - г)  $2i-6$ .
11. Соответствие между формами комплексного числа (ОК 02)
- |                                                |                                     |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. алгебраическая форма комплексного числа     | а) $Z=r(\cos\varphi+i\sin\varphi)$  |
| 2. тригонометрическая форма комплексного числа | б) $Z=re^{i\varphi}$                |
| 3. показательная форма комплексного числа      | в) $Z=(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ |
|                                                | г) $Z=a+bi$                         |

**Ответ: 1-г;**

**2-а;**

**3-б.**

12. Тригонометрическая форма комплексного числа  $Z=2+2i$  имеет вид: (ОК 02)
- а)  $Z=\sqrt{8}(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin 45^\circ)$ ;
  - б)  $Z=2\sqrt{2}(\cos 45^\circ+i\sin 45^\circ)$ ;**
  - в)  $Z=2\sqrt{2}(\cos 45^\circ-i\sin 45^\circ)$ ;
  - г)  $Z=2\sqrt{2}(\sin\frac{\pi}{4}-i\cos\frac{\pi}{4})$ .

13. Соответствие между формулами и действиями комплексного числа в тригонометрической форме: (ОК 02)

1) умножение;

а)  $Z^n=r^n(\cos\varphi+i\sin\varphi)$ ;

2) деление;

б)  $Z_1 \cdot Z_2=r_1 \cdot r_2(\cos(\varphi_1+\varphi_2)+i\sin(\varphi_1+\varphi_2))$ ;

3) возведение в степень;

в)  $\frac{Z_1}{Z_2}=\frac{r_1}{r_2}(\cos(\varphi_1-\varphi_2)+i\sin(\varphi_1-\varphi_2))$

4) извлечение корня.

г)  $Z=\cos n\varphi+i\sin n\varphi$

д)  $\sqrt[n]{Z}=\sqrt[n]{r}(\cos\frac{\varphi+2\pi k}{n}+i\sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}), k=0,1,2,\dots$

**Ответ:1-б;**

**2-в;**

**3-а;**

**4-д.**

14. Запись комплексного числа в виде  $a+bi$  называется ... комплексного числа.(ОК 02)

**Ответ: алгебраическая форма**

15. Какое комплексное число получается при умножении двух сопряженных комплексных чисел... (ОК 2)

- а) Комплексное число;
- б) Рациональное;
- в) Мнимое;
- г) **Действительное.**

16. Как изображается комплексное число на координатной плоскости .... (ОК 02)

- а) **Вектором;**
- б) Прямой линией;
- в) Отрезком;
- г) Кривой линией.

17. Расположить комплексные числа в порядке возрастания коэффициентов при мнимой единице. (ОК 02)

- а)  $Z=3+4i$ ;
- б)  $Z=2+3i$ ;
- в)  $Z=2i$ ;
- г)  $Z=4-2i$ .

**Ответ: г); в); б); а).**

18. Два комплексного числа называются ..., если они отличаются друг от друга только знаками перед мнимой частью. (ОК 02)

**Ответ: сопряженными.**

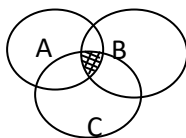
19. Пусть множество  $A$  задано с помощью характеристического свойства:  $A=\{n|n \in N \text{ и } 1 \leq n \leq 6\}$ . Тогда это множество, заданное перечислением всех его элементов имеет вид: (ОК 04)

- а)  $A=\{1; 6\}$ ;
- б)  $A=\{2,3,4,5\}$ ;
- в)  $A=\{1,2,3,4,5,6,7,8, \dots\}$ ;
- г)  **$A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .**

20. Даны множества  $A=\{a, b, c, d, e\}$  и  $B=\{c, d, e, g, k\}$ . Тогда множество  $A \setminus B$  равно... (ОК 04)

- а.  $\{a, b, c\}$ ;
- б.  $\{g, k\}$ ;
- с.  **$\{a, b\}$ ;**
- д.  $\{c, d, e\}$ .

21. На рисунке изображены множества  $A, B, C$ . Заштрихованная область соответствует множеству: (ОК 03)



- 1.  $A \cup B \cup C$ ;
- 2.  $B \cap C$ ;
- 3.  **$A \cap B \cap C$ ;**
- 4.  $A \cap B$ .

22. Дано множество  $A=\{x|x \in N \text{ и } x \text{ делится нацело на } 6\}$  Тогда верным утверждением будет «Множество  $A$ ...» (ОК 04)

- 1. **бесконечно и задано с помощью характеристического свойства;**
- 2. конечно и задано перечислением элементов;
- 3. конечно и задано с помощью характеристического свойства;
- 4. бесконечно и задано перечислением элементов.

23. Определить какое из множеств является подмножеством множества  $A=\{5,15,25,35,45,55\}$  (ОК 04)

- 1.  $\{25,55,75\}$ ;
- 2.  **$\{55\}$ ;**
- 3.  $\{5,25,50\}$ ;

4.  $\{10,25\}$ .
24. Пусть  $A=\{2\}$ ,  $B=\{5,6,7,8\}$ . Тогда прямое произведение  $A*B$  равно (ОК 01)
1.  $A*B=\{(2; 10), (2; 12), (2; 14), (2; 16)\}$ ;
  2.  $A*B=\{10; 12; 14; 16\}$ ;
  3.  $A*B=\{(5; 2), (6; 2), (7; 2), (8; 2)\}$ ;
  4.  **$A*B=\{(2; 5), (2; 6), (2; 7), (2; 8)\}$ .**

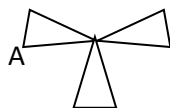
25. Найти пару  $(x;y)$ , находящуюся в отношении  $y=x^4$  (ОК 04)

1.  $(-2;-6)$ ;
2.  **$(-2;16)$ ;**
3.  $(-2;8)$ ;
4.  $(-2;-16)$ .

26. Найти пару  $(x;y)$ , находящуюся в отношении  $y=\sin x$  (ОК 01)

1.  $(1;1)$ ;
2.  **$(0;0)$ ;**
3.  $(1;0)$
4.  $(0;1)$

27. Степень вершины графа А равно...(ОК 04)



1. 0;
2. **2;**
3. 3;
4. 1.

28. Соответствие между основными операциями множеств и ее формулами: (ОК 01)

- |                |                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------|
| 1. Объединение | 1) $A \cap B = \{x   x \in A \text{ и } x \in B\}$   |
| 2. Пересечение | 2) $A \setminus B = \{X   X \in A, X \notin B\}$     |
| 3. Разность    | 3) $A \cup B = \{X   X \in A \text{ или } X \in B\}$ |

**Ответ: 1-3;**

**2-1;**

**3-2.**

29. Как называется граф, у которого нечетное число четных вершин.(ОК 01)

1. Связной;
2. Несвязной;
3. **Эйлеров граф.**

30. Даны множества  $A=\{5,10,15,20\}$ ,  $B=\{3,6,9,12,15\}$ . Установите соответствие между следующими множествами и необходимыми для их получения операциями над множествами А и В. (ОК 04)

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. $\{1;5\}$                 | 1)разность множеств А и В     |
| 2. $\{3,5,6,9,10,12,15,20\}$ | 2)объединение множеств А и В  |
| 3. $\{5,10,20\}$             | 3)пересечение множеств А и В. |

**Ответ: 1-3;**

**2-2;**

**3-1.**

31. Последовательность расположения множеств по количеству содержания элементов в этих множествах: (ОК 04)

1.  $A = \{3; -5; -6; +7\}$
2.  $B = \{3,1; 2; 0,1; -2; 0\}$
3.  $C = \left\{\frac{1}{3}; -0,1; -\frac{1}{3}\right\}$
4.  $D = \{1; 1\}$

**Ответ: 4, 3, 1, 2**

32. Производная функции  $y=f(x)$  в данной точке  $x$  называют ... отношения приращения функции  $\Delta y$  к соответствующему приращению аргумента  $\Delta x$  при условии. Что  $\Delta x \rightarrow 0$  (ОК 1)

**Ответ: предел**

33. Производная функции  $y=e^{3x+1}$  равна...(ОК 01)

1.  $3e^{3x+1}$
2.  $2e^{3x+1}$
3.  $(3x + 1)e^{3x+1}$
4.  $e^{3x+1}$

34. Вторая производная функции  $y(x)=7+5x-x^2$  имеет вид...(ОК 01)

1.  $y''=-2$
2.  $y''=5-2x$
3.  $y''=11$
4.  $y''=0$

35. Дана функция  $y=2x^4-x^3-2$ . Установите соответствие между производными функции и их значениями (ОК 01)

- |             |       |
|-------------|-------|
| 1. $y'(-1)$ | 1)-11 |
| 2. $y'(0)$  | 2)5   |
| 3. $y'(1)$  | 3)0   |

**Ответ: 1-1;**

**2-3;**

**3-2.**

36. Производная функции  $y=e^x \cdot \ln x$  имеет вид... (ОК 01)

1.  $e^x + \frac{1}{x}$
2.  $e^x \cdot \frac{1}{x}$
3.  $e^x \ln x + e^x \cdot \frac{1}{x}$
4.  $e^x \ln x - e^x \frac{1}{x}$

37. Определенный интеграл  $\int_0^6 \frac{1}{2} x^2 dx$  равен...(ОК 01)

1. 16
2.  $\frac{x^3}{6}$
3. **36**
4. 6

38. Определенный интеграл  $\int_{-2}^1 (2x - 3x^2) dx$  равен ... (ОК 01)

1. 12
2. -9
3. 4
4. **-12**

39. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t)=(3t^2+4t+1)$  м/с. Тогда путь пройденный телом за первые 3с от начала движения равен...(ОК 01)

1. 40м
2. 45м
3. **48м**
4. 22м

40. Дифференциальное уравнение  $\frac{1}{\sin^2 y} dx - (6x + 1) dy = 0$ , в результате разделения переменных сводится к уравнению... (ПК 1.1)

1.  $\frac{dx}{6x+1} = -\sin^2 y dy$
2.  $\frac{dx}{6x+1} = \sin^2 y dy$
3.  $dx = (6x + 1) \sin^2 y dy$
4.  $\frac{1}{\sin^2 y} dy = (6x+1) dx$

41. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами имеет вид:  $y=(c_1+c_2x)e^{-6x}$ , тогда корни характеристического уравнения равны...(ПК 1.1)
1.  $k_1=k_2=-6$
  2.  $k_1=6; k_2=0$
  3.  $k_1=6; k_2=1$
  4.  $k_1=k_2=0$
42. Функция  $y=ce^x-1$  является решением дифференциального уравнения  $y'=2e^x$ , то значение  $c$  равно: (ПК 1.1)
1. 2
  2. 1
  3. -1
  4.  $\frac{1}{2}$
43. Дифференциальным уравнением в частных уравнениях производных является...(ПК 1.1)
1.  $(xy^2+x)dx+(y-x^2y)dy = 0$
  2.  $y''-4y'+y=0$
  3.  $y'=-\frac{x^2}{y}+\sin x$
  4.  $\cos y \frac{\partial z}{\partial x} + \sin x \frac{\partial z}{\partial y} = 0$
44. При решении дифференциального уравнения  $y''+2y'+5y=0$ , получается  $D<0$ , тогда общее решение имеет вид  $y=...$  (ПК 1.1)  
**Ответ:**  $y=e^{ax}(c_1\cos bx+c_2\sin bx)$
45. Второй член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}(n+1)}{3^{n-1}-1}$  равен... (ПК 1.2)
1. 0.5
  2. -0.5
  3. -1.5
  4. 1.5
46. Частичная сумма  $S_3$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{5^n}$  равна...( ПК 1.2)
1.  $\frac{3}{5}$
  2.  $\frac{18}{25}$
  3.  $\frac{9}{125}$
  4.  $\frac{93}{125}$
47. Последовательность алгоритма решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными (ПК 1.1)
1. Члены с одинаковыми дифференциалами переносят в одну сторону равенства и выносят дифференциал за скобку
  2. Интегрируют обе части равенства и находят общее решение
  3. Выражают производную функции через дифференциалы  $dx$  и  $dy$
  4. Разделяют переменные
  5. Если заданы начальные условия, то находят частное решение
- Ответ: 3, 1, 4, 2, 5**
48. Соответствие между основными элементами комбинаторики и их формулами: (ПК 3.1)
- |                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| 1. Перестановки | 1) $A_m^n = \frac{m!}{(m-n)!}$   |
| 2. Сочетание    | 2) $P_n = n!$                    |
| 3. Размещение   | 3) $C_m^n = \frac{m!}{(m-n)!n!}$ |
- Ответ: 1-2;  
2-3;  
3-1.**



49. Последовательность составления уравнения касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$  (ПК 3.1)

1. Определить угловой коэффициент касательной  $k = f'(x_0) \dots$
2. Найти ординату точки касания  $y_0=f(x_0)$ . Записать координаты точки касания  $M_0(x_0;y_0)$
3. Составить уравнение касательной  $y-y_0=f'(x_0)(x-x_0)$ . Дать ответ в виде уравнения общего вида

**Ответ : 2, 1, 3**

50. В урне 3 красных, 5 зеленых и 7 желтых шаров. Из урны вынимают один шар. Вероятность того, что вынутый шар окажется зеленым(событие А) равна: (ПК 3.1)

1.  $P(A)=\frac{1}{5}$
2.  $P(A)=\frac{7}{15}$
3.  $P(A)=\frac{1}{3}$
4.  $P(A)=\frac{3}{5}$

51. Из букв слова «схема» составляют различные слова, состоящие из 5 букв, каждая из которых встречается ровно один раз. Число таких слов равно: (ОК 01)

1. **120**
2. 200
3. 10
4. 60

52. Материальная точка движется по закону  $S(t) = \frac{1}{6}t^3 - 3t^2 - 3t +$

1. Найти момент времени  $t_0$ , когда ускорение точки будет равно 0. (ОК 01)

1. 0
2. 3
3. 6
4. **4**

53. Вероятность сдачи зачета учащимся равна 0,8, а вероятность сдачи экзамена равна 0,9. Какова вероятность того, что учащийся сдает экзамен? (ОК 03)

1. 0,17
2. **0,72**
3. 0,1

54. Последовательность вычисления определенного интеграла  $\int_a^b f(x)dx$ . (ОК 1)

1. Находят значение интеграла  $F(x)+c$  при  $x=a, c=0$ , т.е. вычисляют  $F(a)$
2. Находят значение интеграла  $F(x)+c$  при  $x=b, c=0$ , т.е. вычисляют  $F(b)$
3. Находят неопределенный интеграл  $\int f(x)dx = F(x) + c$
4. Находят разность  $F(b)-F(a)$

**Ответ: 3, 2, 1, 4.**

55. Стрельбу в цель ведут 10 солдат. Для пяти из них вероятность попадания 0,6, для трех 0,5 и для остальных 0,3. Какова вероятность поражения цели? (ОК 01)

1. **5,1**
2. 0,51
3. 1,4

56. Математическое ожидание случайной величины, заданной законом распределения (ПК 3.1)

x	-1	0	2
p	0,2	0,2	0,6

Равно  $M(X^2)=2,6$ , тогда дисперсия равна ...

а) **1,6**

- b) 3,6  
 c) 1,5  
 d) 1
57. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных, если в классе 30 учащихся (ОК 01)  
 a) **4060**  
 b) 812  
 c) 90  
 d) 1620

58. Что определяет эта формула  $P(A) = \frac{m}{n}$  (ПК 3.1)

1. Условная вероятность
2. **Вероятность события**
3. Теорема сложения
4. Теорема умножения

59. Для приближенного вычисления интеграла можно воспользоваться формулой трапеций:  $\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \left( \frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$

Отрезок  $[a; b]$  разбит на  $n$  равных частей. Пусть  $n=4$ . Вычисления производить с точностью до 0,01. Тогда  $\int_1^3 x^2 dx = \dots$  (ПК 4.1)

- a) 9
  - б) **8,75**
  - в) 8,67
  - г) 8
60. Последовательность нахождения приближенного значения определенного интеграла по формулам приближенных вычислений (метод прямоугольников, трапеции, параболы) (ПК 4.1)
1. Вычислить значения подинтегральной функции  $y=f(x)$  в точках деления, т.е. найти  $y_0=f(x_0), y_1=f(x_1), y_2=f(x_2), \dots, y_n=f(x_n)$
  2. Разделить отрезок интегрирования  $[a; b]$  на  $n$  равных частей точками  $x_0=a, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n=b$
  3. Воспользоваться одной из приближенных формул.

**Ответ: 2,1,3**

3.2. Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа, обучающегося на вопросы промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.