

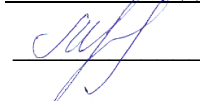
Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 17.10.2023 15:55:59  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd5b5399e575ef47a1dc475b4379d2c1b1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

Приморский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный  
государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске  
(ПримИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР



Л.А. Мелешко

01.06.2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **ЕН.01 Математика**  
(МДК, ПМ)

для специальности: Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны)

Профиль: технологический

Составитель(и): преподаватель, Ковешников Е.В.

Обсуждена на заседании ПЦК: ПримИЖТ – Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог (вагоны)

Протокол от 10.05.2023 г. №5

Председатель ПЦК

Мухтахутдинова О.В.

г. Уссурийск  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины (МДК, ПМ) ЕН.01 Математика

разработана в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. №388.

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Часов по учебному плану	114	Виды контроля на курсах:
в том числе:		Другие формы промежуточной аттестации (3 семестр)
обязательная нагрузка	76	Другие формы промежуточной аттестации (4 семестр)
самостоятельная работа	30	
консультации	8	

**Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	28	34				
Неделя	28		34			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	22	22	56	56
Практические	8	8	12	12	20	20
Консультации	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	42	42	34	34	76	76
Контактная работа	46	46	38	38	84	84
Сам. работа	17	17	13	13	30	30
Итого	63	63	51	51	114	114

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

- 1.1 Введение. Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций. Линейная алгебра. 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. Основы дискретной математики. 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. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление. 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. Обыкновенные дифференциальные уравнения. 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. Дифференциальные уравнения в частных производных. Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач. Ряды. Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач. Основы теории вероятностей и математической статистики. Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. 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. Основные численные методы. Численное интегрирование. Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач. Численное дифференцирование. Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	ЕН.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дисциплина не требует предварительной подготовки
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Информатика

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ОК 1: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>
--	---

**ОК 2: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</li> </ul>
--	--

<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.</li> </ul>
<b>ОК 3: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современную научную и профессиональную терминологию;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>
<b>ОК 4: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- основы проектной деятельности;</li> <li>- общечеловеческие ценности, как основа поведения в коллективе, команде.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>ОК 5: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</li> <li>- выстраивать общение на основе общечеловеческих ценностей.</li> </ul>
<b>ОК 6: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>- значимость профессиональной деятельности по специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;</li> <li>- основы нравственности и морали демократического общества;</li> <li>- основные компоненты активной гражданско-патриотической позиции;</li> <li>- основы культурных, национальных традиций народов российского государства;</li> <li>- стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать значимость своей специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;</li> <li>- проявлять и отстаивать базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;</li> <li>- выстраивать общение на основе общечеловеческих ценностей;</li> <li>- применять стандарты антикоррупционного поведения.</li> </ul>

**ОК 7: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях**

**Знать:**

- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
- пути обеспечения ресурсосбережения;
- основные виды чрезвычайных событий природного и техногенного происхождения, опасные явления, порождаемые их действием.

**Уметь:**

- соблюдать нормы экологической безопасности;
- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
- оценить чрезвычайную ситуацию, составить алгоритм действий и определить необходимые ресурсы для её устранения;
- использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности.

<b>ОК 8: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</li> <li>- основы здорового образа жизни;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья при выполнении профессиональной деятельности;</li> <li>- средства профилактики перенапряжения.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности.</li> </ul>
<b>ОК 9: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</li> <li>- пользоваться нормативно-технической документацией.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>ПК 2.2: Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила пользования средствами индивидуальной защиты;</li> <li>- правила и инструкции по охране труда в пределах выполняемых работ;</li> <li>- правила пожарной безопасности в пределах выполняемых работ.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение инструктажа по охране труда;</li> <li>- оказание первой медицинской помощи пострадавшему.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и организация мероприятий по соблюдению норм безопасных условий труда.</li> </ul>
<b>ПК 2.3: Контролировать и оценивать качество выполняемых работ</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативной технической документации к узлам и деталям вагона, предъявляемые к качеству выполняемых работ по обслуживанию и ремонту.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение технического состояния вагона;</li> <li>- оценка качества выполненных работ на вагоне в соответствии с действующими инструкциями и руководящими документами;</li> <li>- сдача внутреннего оборудования и съемного инвентаря вагонов по инвентарной описи и накладным;</li> <li>- оформление отчетной документации по контролю технического состояния вагонов.</li> </ul>
<b>ПК 3.1: Оформлять техническую и технологическую документацию</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления технической и технологической документации;</li> <li>- требования, предъявляемые к качеству выполнения работ.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение нормативных документов при выполнении технического обслуживания и ремонта;</li> <li>- введение установленной технической документации.</li> </ul>

<b>ПК 3.2: Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией</b>	
<b>Знать:</b>	
	- приемы и методы разработки технологических процессов; - основные требования к разработке технологических процессов; - требования, предъявляемые к рациональной организации труда.
<b>Уметь:</b>	
	- определение оптимальной структуры технологических процессов согласно нормативной документации; - разработка технологических процессов на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>					
1.1	Введение. Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций. /Лек/	3	2	ОК 1 ОК 2 ОК 8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
1.2	Тема 1.1. Комплексные числа. Комплексные числа, их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. /Лек/	3	2	ОК 2 ОК 4 ПК 2.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
1.3	Тема 1.1. Комплексные числа. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач. /Лек/	3	2	ОК 1 ОК 6 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
1.4	Тема 1.1. Комплексные числа. Комплексные числа и действия над ними. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел. /Пр/	3	2	ОК 3 ОК 5 ОК 9	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>					
2.1	Тема 2.1. Теория множеств. Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение множеств, объединение множеств, дополнение множеств. /Лек/	3	2	ОК 1 ОК 2 ОК 8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание



2.2	Тема 2.1. Теория множеств. Отношение, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. /Лек/	3	2	ОК 3 ОК 6 ОК 9	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
2.3	Тема 2.1. Теория множеств. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач. /Лек/	3	2	ОК 1 ОК 8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
2.4	Тема 2.1. Теория множеств. Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта. /Пр/	3	2	ОК 2 ОК 4 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>						
3.1	Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. /Лек/	3	2	ОК 4 ОК 7 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.2	Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление. Приложение производной функции к решению различных задач. /Лек/	3	2	ОК 7 ОК 9 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.3	Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление. Интегрирование функций. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. /Лек/	3	2	ОК 3 ОК 7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.4	Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление. Приложение определенного интеграла к решению. Различных прикладных задач. /Лек/	3	2	ПК 2.2 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.5	Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого и второго. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. /Лек/	3	2	ОК 5 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.6	Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	3	2	ОК 8 ОК 9	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.7	Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. /Лек/	3	2	ОК 2 ОК 8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.8	Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач. /Пр/	3	2	ОК 9 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
3.9	Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных. Дифференциальные уравнения в частных производных. /Лек/	3	2	ОК 3 ОК 4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.10	Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач. /Лек/	3	2	ОК 5 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.11	Тема 3.4. Ряды. Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. /Лек/	3	2	ОК 2 ОК 3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание

3.12	Тема 3.4. Ряды. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач. /Лек/	3	2	ОК 8 ПК 2.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
3.13	Тема 3.4. Ряды. Решение прикладных задач с применением числовых рядов. /Пр/	4	2	ОК 3 ОК 5 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>					
4.1	Тема 4.1. Теория вероятностей. Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. /Лек/	4	2	ОК 2 ОК 4 ОК 5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
4.2	Тема 4.1. Теория вероятностей. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. /Лек/	4	2	ОК 3 ОК 7 ОК 8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
4.3	Тема 4.1. Теория вероятностей. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое, условная вероятность. Теоремы сложения умножения вероятностей. /Лек/	4	2	ОК 2 ОК 4 ОК 5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
4.4	Тема 4.1. Теория вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. /Лек/	4	2	ОК 1 ОК 3 ОК 5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
4.5	Тема 4.1. Теория вероятностей. Случайные величины законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. /Лек/	4	2	ОК 2 ОК 5 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
4.6	Тема 4.1. Теория вероятностей. Решение прикладных задач с использованием комбинаторики. /Пр/	4	2	ОК 1 ОК 2 ПК 2.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
4.7	Тема 4.1. Теория вероятностей. Решение прикладных задач с использованием комбинаторики. /Пр/	4	2	ОК 1 ОК 4 ОК 5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>					
5.1	Тема 5.1. Численное интегрирование. Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. /Лек/	4	2	ОК 4 ОК 6 ОК 7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
5.2	Тема 5.1. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при вычисленном интегрировании. /Лек/	4	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
5.3	Тема 5.1. Численное интегрирование. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач. /Лек/	4	2	ОК 1 ОК 5 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
5.4	Тема 5.2. Численное дифференцирование. Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. /Лек/	4	2	ОК 8 ОК 9 ПК 2.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
5.5	Тема 5.2. Численное дифференцирование. Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции. /Пр/	3	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
5.6	Тема 5.2. Численное дифференцирование. Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции. /Пр/	4	2	ОК 9 ПК 2.2 ПК 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах

5.7	Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лек/	4	2	ОК 2 ОК 4 ОК 7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
5.8	Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. /Лек/	4	2	ОК 3 ОК 4 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
5.9	Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение прикладных задач с использованием метода Эйлера. /Пр/	4	2	ОК 1 ОК 3 ОК 5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
5.10	Тема 5.2. Численное дифференцирование. Решение задач нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции. /Пр/	4	2	ОК 1 ОК 5 ОК 6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
5.11	Самостоятельная работа №1 /Ср/	3	6		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.12	Самостоятельная работа №2 /Ср/	3	6		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.13	Самостоятельная работа №3 /Ср/	3	5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.14	Самостоятельная работа №4 /Ср/	4	5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.15	Самостоятельная работа №5 /Ср/	4	4		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.16	Самостоятельная работа №6 /Ср/	4	4		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.17	Консультация /Конс/	3	2			
5.18	Консультация /Конс/	3	2			
5.19	Консультация /Конс/	4	2			
5.20	Консультация /Конс/	4	2			

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л.	Математика в задачах с решениями: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, <a href="https://e.lanbook.com/book/112074">https://e.lanbook.com/book/112074</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Башмаков М.И.	Математика: учебник	Москва: КНОРУС, 2019,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Э1	Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики [Электронный ресурс] : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО).	www.BOOK.ru
Э2	Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учеб. пособие/В.Т.Лисичкин, И.А.Соловейчик.-Санкт-Петербург:Лань,2020.-464с.	<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Э3	Башмаков, М.И. Математика[Электронный ресурс]: учебник/ М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2019. — 394 с.— ISBN 978-5-406-05386-7.	www.BOOK.ru

<b>6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>
ABBY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)</b>		
<b>Аудитория</b>	<b>Назначение</b>	<b>Оснащение</b>
(ПримИЖТ СПО) Аудитория № 410 Кабинет прикладной математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доски аудиторные 3-х элементные; Компьютер-1 Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW; монитор LG Flatron L 1933 S; Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A; Проекционный экран; макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические.
(ПримИЖТ СПО) Аудитория № 410 Кабинет прикладной математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доски аудиторные 3-х элементные; Компьютер-1 Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW; монитор LG Flatron L 1933 S; Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A; Проекционный экран; макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические.
(ПримИЖТ СПО) Аудитория № 410 Кабинет прикладной математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доски аудиторные 3-х элементные; Компьютер-1 Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW; монитор LG Flatron L 1933 S; Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A; Проекционный экран; макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)</b>
<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Дисциплина реализуется с применением ДОТ.</p>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине «Математика»

для специальности «23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(вагоны)»

Составитель: Ягодкина А.О.

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

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.

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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2 при сдаче других форм промежуточной аттестации.

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 материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий	Обучающийся:	Отлично

уровень	<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>	
---------	---	--

### 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	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности и в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий,	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения

	задачи по стандартному образцу повторно.	заданиям, решение которых было показано преподавателем.	аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
--	--	---	--	---

## 2. Перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации.

Перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации (3 семестр)

1. Определение комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа (ОК 7).
2. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. (ОК 7)
3. Действия над комплексными числами. (ОК 4)
4. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач. (ОК 4, ОК 7).
5. Множества и его элементы. (ПК 3.1).
6. Операции над множествами. (ПК 3.1).
7. Задачи, приводящие к понятию графов. (ПК 3.1).
8. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике. (ПК 3.1).
9. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. (ОК 1).
10. Правила дифференцирования функций. Формулы дифференцирования. (ОК 3)
11. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. (ОК 2).
12. Приложение определённого интеграла к решению различных задач. (ОК 1).
13. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение. (ОК 5).
14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (ОК 8).
15. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. (ОК 5).
16. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. (ОК 5).
17. Дифференциальные уравнения в частных производных. (ОК 5).
18. Числовые ряды: определения, виды рядов. (ОК 9).
19. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. (ОК 9).
20. Разложение подынтегральной функции в ряд Тейлора. (ОК 9).
21. Разложение степенных рядов в ряд Маклорена. (ОК 9).
22. Основные понятия комбинаторики. (ОК 3).
23. Определение вероятности: классической, статистической, геометрической. (ОК 6).
24. Теоремы сложения и умножения вероятностей. (ПК 3.1).
25. Формула полной вероятности, формула Бернулли. (ПК 2.2).
26. Случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. (ПК 2.3).
27. Формулы численного интегрирования: прямоугольника, трапеции. (ОК 7).
28. Формула Симпсона. (ПК 3.2)
29. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. (ПК 3.2)
30. Формулы приближённого дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. (ПК 3.2).



### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования (4 семестр)

#### 3.1. Примерные задания теста

1. Что представляет собой число  $i$ ? (ОК 7)
  - 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 7)  
**Ответ: комплексными.**
3. Сумма комплексных чисел  $Z_1=5-3i$  и  $Z_2=3+7i$  равна: (ОК 6)
  - а)  $8+10i$ ;
  - б)  $8+7i$ ;
  - в)  **$8+4i$ ;**
  - г)  $2+4i$ .
4. Найти из предложенных чисел число мнимое : (ОК 7)
  - а)  $Z=2-8i$ ;
  - б)  **$Z=10i$ ;**
  - в)  $Z=16$ ;
  - г)  $Z=0$ .
5. Сколько форм записи имеет комплексное число: (ОК 4)
  - 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 6)
  - 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 4)
  - 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 7)
  - 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 6)
  - а)  $2-4i$ ;
  - б)  $4+2i$ ;
  - в)  **$-4-2i$ ;**
  - г)  $4-2i$ .
10. Число противоположное числу  $Z=-6-2i$  имеет вид... (ОК 4)
  - а)  $-6+2i$ ;
  - б)  $6-2i$ ;
  - в)  **$6+2i$ ;**
  - г)  $2i-6$ .

11. Соответствие между формами комплексного числа (ОК 7)

1. алгебраическая форма комплексного числа

2. тригонометрическая форма комплексного числа

3. показательная форма комплексного числа

$$a) Z=r(\cos \varphi+i \sin \varphi)$$

$$б) Z=r e^{i \varphi}$$

$$в) Z=(\cos \varphi+i \sin \varphi)$$

г)

$$Z=a+b i$$

**Ответ: 1-г;**

**2-а;**

**3-б.**

12. Тригонометрическая форма комплексного числа  $Z=2+2i$  имеет вид: (ОК 6)

$$a) Z=\sqrt{8}\left(\cos \frac{\pi}{4}+i \sin 45^{\circ}\right);$$

$$б) Z=2\sqrt{2}\left(\cos 45^{\circ}+i \sin 45^{\circ}\right);$$

$$в) Z=2\sqrt{2}\left(\cos 45^{\circ}-i \sin 45^{\circ}\right);$$

$$г) Z=2\sqrt{2}\left(\sin \frac{\pi}{4}-i \cos \frac{\pi}{4}\right).$$

13. Соответствие между формулами и действиями комплексного числа в тригонометрической форме: (ОК 7)

1) умножение;

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

2) деление;

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

3) возведение в степень;

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

4) извлечение корня.

$$г) Z=\cos n \varphi+i \sin n \varphi$$

$$д) \sqrt[n]{Z}=\sqrt[n]{r}$$

$$\left(\cos \frac{\varphi+2 \pi k}{n}+i \sin \frac{\varphi+2 \pi k}{n}\right), k=0,1,2, \dots$$

**Ответ: 1-б;**

**2-в;**

**3-а;**

**4-д.**

14. Запись комплексного числа в виде  $a+bi$  называется ... комплексного числа. (ОК7)

**Ответ: алгебраическая форма**

15. Какое комплексное число получается при умножении двух сопряженных комплексных чисел... (ОК 4)

а) Комплексное число;

б) Рациональное;

в) Мнимое;

г) **Действительное.**

16. Как изображается комплексное число на координатной плоскости .... (ОК 7)

а) **Вектором;**

б) Прямой линией;

в) Отрезком;

г) Кривой линией.

17. Расположить комплексные числа в порядке возрастания коэффициентов при мнимой единице. (ОК 8)

$$a) Z=3+4i;$$

$$б) Z=2+3i;$$

$$в) Z=2i;$$

$$г) Z=4-2i.$$

**Ответ: г); в); б); а).**

18. Два комплексного числа называются ..., если они отличаются друг от друга только знаками перед мнимой частью. (ОК 7)

**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: (ПК 3.1)

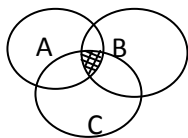
$$a) A=\{1; 6\};$$

- 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... (ПК 3.1)

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

21. На рисунке изображены множества  $A, B, C$ . Заштрихованная область соответствует множеству: (ПК 3.1)



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  $A$ ...» (ПК 3.1)

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  $A=\{5,15,25,35,45,55\}$  (ПК 3.1)

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

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.  **$A * B = \{(2; 5), (2; 6), (2; 7), (2; 8)\}$ .**

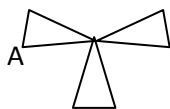
25. Найти пару  $(x; y)$ , находящуюся в отношении  $y = x^4$  (ПК 3.1)

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

26. Найти пару  $(x; y)$ , находящуюся в отношении  $y = \sin x$  (ПК 3.1)

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

27. Степень вершины графа  $A$  равно... (ПК 3.1)



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

28. Соответствие между основными операциями множеств и ее формулами: (ОК 7)

1. Объединение  
 2. Пересечение  
 3. Разность

1)  $A \cap B = \{x | x \in A \text{ и } x \in B\}$

2)  $A \setminus B = \{x | x \in A, x \notin B\}$

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.(ПК 3.1)

1. Связной;

2. Несвязной;

**3. Эйлера 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 A и B. (ОК 4)

1.  $\{1;5\}$

1)разность множеств A и B

2.  $\{3,5,6,9,10,12,15,20\}$

2)объединение множеств A и B

3.  $\{5,10,20\}$

3)пересечение множеств A и B.

**Ответ: 1-3;**

**2-2;**

**3-1.**

31. Последовательность расположения множеств по количеству содержания элементов в этих множествах: (ПК 3.1)

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 1)

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...(ОК2)

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 (ОК1)

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 1)

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 2)

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

38. Определенный интеграл  $\int_{-2}^1 (2x - 3x^2) dx$  равен ... (ОК2)

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 2)

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... (ОК 5)

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...( ОК 5)

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 с равно: (ОК 5)

1. **2**
2. 1
3. -1
4.  $\frac{1}{2}$

43. Дифференциальным уравнением в частных уравнениях производных является...(ОК 5)

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  $y''+2y'+50y=0$ , получается  $D<0$ , тогда общее решение имеет вид  $y=...$  (ОК 5)

**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... (ОК 9)

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... (ОК 9)

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 (ОК 8)

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: (ОК 6)

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  $x_0$  (ОК 7)

1. Определить угловой коэффициент касательной  $k = f'(x_0)$  ...

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: (ОК 3)

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 6)

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 1)

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? (ПК 2.2)

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

54. Последовательность вычисления определенного интеграла  $\int_a^b f(x)dx$ . (ОК 2)

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? (ПК 2.3)

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

56. Математическое ожидание случайной величины, заданной законом распределения (ПК 2.3)

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

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

- a) **1,6**
- b) 3,6
- c) 1,5
- d) 1

57. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных, если в классе 30 учащихся (ПК 2.3)

- a) **4060**
- b) 812
- c) 90
- d) 1620

58. Что определяет эта формула  $P(A) = \frac{m}{n}$  (ОК 6)

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

59. Для приближенного вычисления интеграла можно воспользоваться формулой трапеций:

$$\int_b^a f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \left( \frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$$

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 3.2)

- а) 9
- б) 8,75**
- в) 8,67
- г) 8

60. Последовательность нахождения приближенного значения определенного интеграла по формулам приближенных вычислений (метод прямоугольников, трапеций, парабол) (ПК 3.2)

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 балльной 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 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа, обучающегося на вопросы других форм промежуточной аттестации.

4.1. Оценка ответа, обучающегося на вопросы других форм промежуточной аттестации.

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.



<p>Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы</p>	<p>Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы</p>	<p>Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).</p>	<p>Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.</p>	<p>Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.</p>
<p>Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы</p>	<p>Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.</p>	<p>Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.</p>	<p>Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.</p>	<p>Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер</p>
<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>