

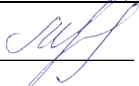
Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 22.11.2022 10:38:40  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd5b5399e575ef47a1dc475b4379d2c1b1

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

01.06.2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

для специальности: Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Составитель(и): преподаватель, И.И. Трибунская

Обсуждена на заседании ПЦК: ПримИЖТ - математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол от 12.05.2022 г. №5

Председатель ПЦК

Запорожская Н.В.

г. Уссурийск  
2022 г.

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

ФГОС среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. №376

Форма обучения **очная**

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

Часов по учебному плану	102	Виды контроля на курсах:
в том числе:		Дифференцированный зачет (3 семестр)
обязательная нагрузка	68	
самостоятельная работа	28	
консультации	6	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	34			
Неделя	34			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	40	40	40	40
Консультации	6	6	6	6
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	74	74	74	74
Сам. работа	28	28	28	28
Итого	102	102	102	102

### 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. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление. Функции одной независимой переменной. Пределы. Непрерывность функций. Производная, геометрический смысл. Исследование функций. Вычисление производной сложных функций. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Функции нескольких переменных. Приложения интеграла к решению прикладных задач. Частные производные. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частые решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Ряды. Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Степенные ряды. Ряды Фурье. Основы дискретной математики. Основы теории множеств. Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: отображение множеств. Понятие функции и способы ее задания, композиция функций. Отношения их виды и свойства. Диаграмма Венна. Числовые множества. Основы теории графов. История возникновения понятия графа. Задачи, приводящие к понятию графа. Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графы: вершины, ребра; степень вершины. Цикл в графе. Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф. Изображение графа на плоскости. Применение теории графов при решении профессиональных задач: в экономике и логистике. Основы теории вероятности и математической статистики. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Применение теории вероятности при решении профессиональных задач. Случайная величина, ее функция распределения. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины, среднее квадратичное отклонение. Основные численные методы. Численное интегрирование. Понятие и численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Численное дифференцирование. Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формул Ньютона. Погрешность в определении производной. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение интегральной кривой. Метод Эйлера.

### 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	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	В ОПОП не предусмотрено

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

**ОК 1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес**

**Знать:**

- |           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | - сущность и социальную значимость своей будущей профессии;<br>- возможные траектории профессионального развития и самообразования. |
|-----------|---|

**Уметь:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | - оценивать социальную значимость своей будущей работы;<br>- отслеживать изменения в инструкциях, руководящих документах и другой нормативной базе;<br>- планировать процесс своего профессионального роста. |
|-----------|--|

**ОК 2: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество**

**Знать:**

- |  |   |
|--|---|
|  | - способы организации собственной деятельности<br>- типовые методы и способы выполнения профессиональных задач<br>- критерии оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач. |
|--|---|

<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать собственную деятельность;</li> <li>- осуществлять выбор методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- применять эффективные методы и способы решения профессиональных задач;</li> <li>- оценивать эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</li> </ul>
<b>ОК 3: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии оценки стандартных и нестандартных ситуаций;</li> <li>- способы решения нестандартных ситуаций;</li> <li>- способы решения стандартных ситуаций.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать мероприятий по предупреждению причин нарушения безопасности движения;</li> <li>- оценивать правильность и объективность оценки нестандартных и аварийных ситуаций;</li> <li>- принимать решения стандартных и нестандартных профессиональных задач;</li> <li>- нести ответственность за принятые решения.</li> </ul>
<b>ОК 4: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации.</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; оформлять результаты поиска.</li> </ul>
<b>ОК 5: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок применения современных средства и устройства информатизации и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение.</li> </ul>
<b>ОК 6: Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- принципы организации работы коллектива.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>ОК 7: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</b>	
<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- нормативные документы, регулирующие правоотношения в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- брать на себя ответственность за работу подчиненных и конечный результат выполненных работ;</li> <li>- отслеживать изменения в инструкциях, руководящих документах.</li> </ul>

<b>ОК 8: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</b>	
<b>Знать:</b>	
	- задачи профессионального и личностного развития; - пути самообразования и повышения квалификации; - возможные траектории профессионального развития и самообразования.
<b>Уметь:</b>	
	- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития; - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.
<b>ОК 9: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
	- новые технологии и технические средства в профессиональной деятельности; - содержание актуальной технической документации.
<b>Уметь:</b>	
	- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности; - определять актуальность технической документации в профессиональной деятельности; - отслеживать изменения в инструкциях, руководящих документах и другой нормативной базы.
<b>ПК 1.3: Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса</b>	
<b>Знать:</b>	
	- оперативное планирование, формы и структуру управления работой на транспорте (железнодорожный транспорт) - систему учета, отчета и анализа работы.
<b>Уметь:</b>	
	- выполнять графиков обработки поездов различных категорий; - применять компьютерные средства.
<b>ПК 2.1: Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса</b>	
<b>Знать:</b>	
	- требования к управлению персоналом; - ресурсосберегающие технологии при организации перевозок и управление на транспорте - основные принципы организации движения на транспорте.
<b>Уметь:</b>	
	- обеспечивать управление движением; - определять количественных и качественных показатели работы железнодорожного транспорта; - выполнять построение графика движения поездов; - расчет показателей плана формирования грузовых поездов - определять оптимального варианта плана формирования грузовых поездов.
<b>ПК 3.1: Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчетов за услуги, предоставляемые транспортными организациями</b>	
<b>Знать:</b>	
	- требования к персоналу по оформлению перевозок и расчетов по ним; - формы перевозочных документов для различных видов отправок и категорий грузов; - правила, основные требования по заполнению перевозочных документов.
<b>Уметь:</b>	
	- использовать программного обеспечения для оформления перевозки - выполнять расчет провозных платежей при различных условиях перевозки.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Математический анализ</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	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
1.2	Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление. Функции одной независимой переменной. Пределы. Непрерывность функций. Производная, геометрический смысл. Исследование функций. /Лек/	3	2	ОК 2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
1.3	Вычисление производных сложных функций. /Пр/	3	2	ОК 2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Функции нескольких переменных. Приложения интеграла к решению прикладных задач. Частные производные. /Лек/	3	2	ОК 5 ПК 1.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
1.5	Вычисление простейших определенных интегралов. /Пр/	3	2	ОК 5 ПК 1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Расчет сопряжений с применением производной в инженерной графике. /Пр/	3	2	ОК 5 ПК 2.1	Э1 Э2 Э3	
1.7	Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной. /Пр/	3	2	ОК 5 ПК 2.1	Э1 Э2 Э3	
1.8	Вычисление площадей и объемов с применением определенного интеграла. /Пр/	3	2	ОК 5 ПК 2.1	Э1 Э2 Э3	
1.9	Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частые решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	3	2	ОК 1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
1.10	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. /Пр/	3	2	ОК 5	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.11	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. /Лек/	3	2	ОК 5	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
1.12	Тема 1.3. Ряды. Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Степенные ряды. Ряды Фурье. /Лек/	3	2	ОК 5	Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
1.13	Разложение функций в ряд Фурье. /Пр/	3	2	ОК 5	Э1 Э2 Э3	
1.14	Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье. /Пр/	3	2	ОК 5 ОК 8	Э1 Э2 Э3	

1.15	Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования на железнодорожном транспорте по средствам определение сходимости числового ряда по признаку Даламбера. /Пр/	3	2	ОК 5 ПК 2.1	Э1 Э2 Э3	
1.16	Дифференциальное и интегральное исчисление: изучение литературы по теме, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	8	ОК 5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
1.17	Обыкновенные дифференциальные уравнения: изучение литературы по теме, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	5	ПК 1.3	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>						
2.1	Тема 2.1. Основы теории множеств. Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: Отображение множеств. Понятие функции и способы ее задания, композиция функций. Отношения их виды и свойства. Диаграмма Венна. Числовые множества. /Лек/	3	2	ОК 6 ПК 1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
2.2	Числовые ряды: изучение литературы по теме, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	3	ОК 6	Э1 Э2 Э3	
2.3	Тема 2.2. Основы теории графов. История возникновения понятия графа. Задачи, приводящие к понятию графа. Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графы: вершины, ребра; степень вершины. Цикл в графе. Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф. Изображение графа на плоскости. Применение теории графов при решении профессиональных задач: в экономике и логистике. /Лек/	3	2	ОК 4 ПК 2.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание
2.4	Основы теории множеств:изучение литературы по теме, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	3	ОК 3 ПК 1.3	Э1 Э2 Э3	
2.5	Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла оказания услуг на транспорте. /Пр/	3	2	ОК 4 ПК 2.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Ситуационные задачи
2.6	Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла оказания услуг на транспорте. /Пр/	3	2	ОК 4 ПК 2.1	Э1 Э2 Э3	

	<b>Раздел 3. Основы теории вероятности и математической статистики</b>					
3.1	Тема 3.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Применение теории вероятности при решении профессиональных задач. /Лек/	3	2	ОК 6 ПК 2.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
3.2	Решение простейших задач на определение вероятности с помощью теорем сложения и умножения вероятностей. /Пр/	3	2	ПК 2.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Решение задач на нахождение вероятности события при изучении рынка услуг на транспорте. /Пр/	3	2	ОК 4 ПК 2.1 ПК 3.1	Э1 Э2 Э3	
3.4	Тема 3.2. Случайная величина, её функция распределения. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайных величин. /Лек/	3	2	ОК 5 ПК 1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
3.5	По заданному условию построить ряды распределения случайной величины. /Пр/	3	2	ПК 1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Тема 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины, среднее квадратичное отклонение. /Лек/	3	2	ОК 2 ПК 1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
3.7	Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины законом распределения. /Пр/	3	2	ОК 7 ПК 1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
3.8	Решение задач на нахождение математического ожидания, дисперсии при оценке эффективности заказов и обслуживания потребителей услуг и при оценке систем надежности, безопасности и качества услуг железнодорожном транспорте. отклонения. /Пр/	3	2	ПК 1.3	Э1 Э2 Э3	
3.9	Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей: подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	1	ОК 4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.10	Случайная величина, её функция распределения: подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОК 4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.11	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины: изучение литературы по теме, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОК 4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Основные численные методы</b>					
4.1	Тема 4.1. Численное интегрирование. Понятие и численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании /Лек/	3	2	ОК 5 ПК 2.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
4.2	Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности. /Пр/	3	2	ОК 5 ПК 2.1 ПК 3.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	



4.3	Тема 4.2. Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формул Ньютона. Погрешность в определении производной. /Лек/	3	2	ОК 9 ПК 2.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n=2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации электроснабжения на железнодорожном транспорте. /Пр/	3	2	ПК 3.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
4.5	Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n=2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации электроснабжения на железнодорожном транспорте. /Пр/	3	2	ПК 3.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	Активное слушание, лекция-визуализация
4.6	Численное интегрирование: подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	1	ОК 4	Э1 Э2 Э3	
4.7	Тема 4.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение интегральной кривой. Метод Эйлера. /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	
4.8	Численное дифференцирование: подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	1	ОК 4	Э1 Э2 Э3	
4.9	Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений. /Пр/	3	2	ПК 2.1	Э1 Э2 Э3	
4.10	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений: подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОК 4	Э1 Э2 Э3	
4.11	Консультация /Конс/	3	2			
4.12	Консультация /Конс/	3	2			
4.13	Консультация /Конс/	3	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>
Л1.2	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>
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Справочно-правовая система «Гарант»

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
(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.
(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>Основная задача обучения математике для среднего профессионального образования заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования, а также в профессиональной деятельности, требующей достаточной высокой математической культуры.</p> <p>Методические указания предназначены для обучающихся с целью более качественного освоения учебного материала. Представления ими последовательности выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине. Рекомендации помогают обучающимся подготовиться к зачетам и экзаменам, позволяют путем решения контрольных заданий и ответов на контрольные вопросы проанализировать уровень овладения учебным материалом, а также помогают подготовить сообщение, доклад, реферат, презентацию.</p> <p>Для проверки уровня знаний и умений, сформированных программой общих и профессиональных компетенций по учебной дисциплине предполагается самостоятельная работа. Методические указания позволяют ознакомить обучающихся с общими положениями о самостоятельной работе по математике, с методикой организации самостоятельной работы студентов при изучении нового материала, в процессе закрепления при решении задач, при выполнении внеаудиторной работы.</p> <p>Важное значение в подготовке учащихся к профессиональной деятельности имеют практические занятия. Они составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а также для получения практических знаний.</p> <p>Практические задания выполняются учащимися самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на занятиях, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания.</p>

В методических рекомендациях для выполнения практических работ содержится инструкция с четким алгоритмом хода работы. Каждая практическая работа включает краткий теоретический материал, примеры задач и набор заданий. Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине «Математика»

для специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатации зданий и сооружений»

Составитель: преподаватель Трибунская И.И.

## 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 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1

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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1 при сдаче 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 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 уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие	Отлично

	<p>знания учебно-программного материала;</p> <p>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</p> <p>-ознакомился с дополнительной литературой;</p> <p>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</p> <p>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</p>	
--	--	--

### 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 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 задачи по стандартному	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных

	образцу повторно.	было показано преподавателем.	представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
--	-------------------	-------------------------------	---	---

## 2. Перечень вопросов к дифференцированному зачету (3 семестр)

1. Дать определение производной. (ОК 1)
2. Как найти производную функции по определению (ОК4)
3. Что такое дифференцирование? (ОК 4)
4. В чем заключается геометрический смысл производной? (ПК 3.1)
5. В чем заключается физический смысл производной? (ПК 3.1)
6. Чему равна производная постоянной величины? (ОК 3)
7. Чему равны производные: суммы, произведения, частного. (ПК 1.3)
8. Чему равны производные элементарных функций. (ОК 5)
9. Дать определение первообразной. (ОК 3)
10. Дать определение неопределенного интеграла. (ОК 5)
11. Что такое интегрирование функции? (ПК 1.3)
12. Рассказать правила интегрирования. (ПК 3.1)
13. Перечислить основные свойства неопределенного интеграла. (ОК 4)
14. Перечислить методы интегрирования. (ОК 4)
15. Дать определение определенного интеграла. (ОК 6)
16. Записать формулу Ньютона-Лейбница. (ОК 6)
17. Сформулировать основные свойства определенного интеграла. (ОК 4)
18. Дать определение дифференциального уравнения. (ПК 2.1)
19. Дать определение дифференциального уравнения первого порядка. (ОК 8)
20. Дать определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. (ОК8)
21. Дать определение дифференциального уравнения второго порядка. (ОК 8)
22. Дать понятие множества и его элемента. (ПК 3.1)
23. Какие множества называются упорядоченными? (ПК 3.1)
24. Перечислить способы задания множеств. (ОК 2)
25. Перечислить основные операции над множествами. (ОК 3)
26. Дать определение отношения. (ОК 9)
27. Перечислить свойства отношений. (ОК 8)
28. Дать определение графа. (ПК 1.3)
29. Элементы графов. (ОК 5)
30. Виды графов и операции над ними (ОК4)
31. Какие события называются совместными и несовместными? (ОК 6)
32. Какие события называются противоположными? (ОК 5)
33. Дать классическое определение вероятности. (ОК 2)
34. Что называется дискретной случайной величиной? (ОК 4)
35. Что такое закон распределения дискретной случайной величины? (ПК 1.3)

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

#### 3.1. Примерные задания теста

##### **Раздел 1** Математический анализ

1. (ОК 1) Вставить пропущенное слово:

\_\_\_\_\_ функции - совокупность всех действительных значений аргумента  $X$ , при которых функция определена и выражается действительным числом.

(Ответ: Область определения, область определения, ОБЛАСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ)

2. (ОК 1) Выбрать правильный ответ:

**Область определения функции  $y = \sqrt{2x - 4}$ :**

А)  $[2; \infty)$

Б)  $(2; \infty)$

В)  $(\infty; 2]$

Г)  $(\infty; 2)$

3. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x^2 + 1}{x^2 + 7x + 2}$  равно:**

А) 0

Б) 1

**В)  $\infty$**

Г)  $\frac{1}{2}$

4. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4)$  равно:**

А) 36

**Б) -8**

В)  $\infty$

Г) 0

5. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{6x}$  равно:**

А) 0

Б)  $\infty$

**В) 1.5**

Г)  $\frac{2}{3}$

6. (ОК 4) Выбрать правильный ответ:

**Функция  $y = \frac{1}{1-x^2}$  задана \_\_\_\_\_ способом:**

А) Табличным

Б) Буквенным

**В) Аналитическим**

Г) Графическим

7. (ОК 4) Выбрать правильный ответ:

**Какая из перечисленных функций четная?**

А)  $y = -\frac{3}{x}$

**Б)  $y = \frac{x^2}{1+x^2}$**



В)  $y = 2x^3 + 3x$

Г)  $y = 2x - 7$

8. (ОК 4) Выбрать правильный ответ:

**Функция  $y = 5x^3 + x^5 - 2$  имеет производную:**

А)  $y' = 5x^2 + x^4$

Б)  $y' = 15x^2 + 5x^4$

В)  $y' = 15x^2 + 5x^4 - 2$

Г)  $y' = x^3 + x^5$

9. (ОК 4) Установить соответствие между функцией и ее производной:

$x^n$	$nx^{n-1}$
$\cos x$	$-\sin x$
$\arcsin x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$\arctg x$	$\frac{1}{1+x^2}$

10. (ОК 4) Установить соответствие между функциями и их производными

1.  $f(x) = 6 + \cos x$

2.  $f(x) = 6x + \cos x$

3.  $f(x) = 6 - \cos x$

**Указать соответствие для каждого нумерованного элемента задания:**

А)  $f'(x) = -\sin x$

Б)  $f'(x) = \sin x$

В)  $f'(x) = 6 - \sin x$

Правильный ответ: 1-А; 2-В; 3-Б

11. (ОК 8) Выбрать правильный ответ

**Производная функции  $y = e^{4x+1}$  имеет вид...**

А)  $y'(x) = (4x + 1)e^{4x}$

Б)  $y'(x) = 4e^{4x+1}$

В)  $y'(x) = 4e^{3x+1}$

Г)  $y'(x) = e^{4x+1}$

12. (ОК 8) Выбрать правильный ответ

**Производная функции  $y = x^2 * e^x$  имеет вид ...**

А)  $y' = 2x + e^x$

Б)  $y' = 2x * e^x + x^2 * e^x$

В)  $y' = 2x * e^x - x^2 * e^x$

Г)  $y' = 2x * e^x$

13. (ОК 8) Выбрать правильный ответ

**Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$  имеет вид...**

А)  $y'' = 2$

Б)  $y'' = 3$

В)  $y'' = 0$

Г)  $y'' = 1$

14. (ОК 3) Выбрать правильный ответ:

Производная функции  $y = 5x + 3\sin x$  в точке  $x_0 = \pi$  принимает значение, равное:

- А)  $5\pi$
- Б) 0
- В) 8
- Г) 2

15. (ОК 8) Выбрать правильный ответ:

Найти дифференциал функции  $y = (4x + 6)^5$ :

- А)  $dy = 5(4x + 6)^4 dx$
- Б)  $dy = (4x + 6)^4 dx$
- В)  $dy = 5(6x + 4)^5 dx$
- Г)  $dy = 20(4x + 6)^4 dx$

16. (ОК 5) Выбрать правильный ответ:

Найдите точку максимума функции  $y = x^4 + \frac{8}{3}x^3 - 6x^2 - 3$

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3

17. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ:

Операция интегрирования является обратной по отношению к операции:

- А) логарифмирования
- Б) дифференцирования
- В) потенцирования
- Г) вычисления производной

18. (ОК 8) Выбрать правильный ответ:

Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 0$  является:

- А)  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{2x}$
- Б)  $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$
- В)  $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{2x}$
- Г) нет решений

19. (ОК 1) Вставить пропущенное слово

\_\_\_\_\_ – это множество всех первообразных данной функции.

(Ответ: Неопределенный интеграл, неопределенный интеграл, НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ)

20. (ОК 8) Выбрать правильный ответ:

Интеграл  $\int (5x^3 - 2x^2 + 3x - 8) dx$  равен:

- А)  $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 8x + c$
- Б)  $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 8x$
- В)  $15x^2 - 4x + 3$
- Г)  $x^4 - x^3 + 3x - 8 + c$

21. (ОК 8) Выбрать правильный ответ:

Если  $\int f(x) dx = \frac{x^2}{2} + C$ , тогда функция  $f(x)$  равна...

- А)  $2x$
- Б)  $\frac{x^3}{6}$
- В)  $x$**
- Г)  $\frac{x}{2}$

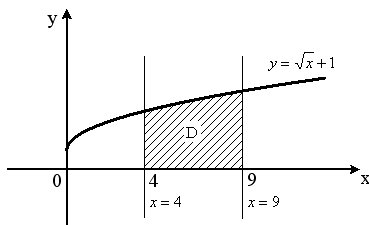
22. (ОК 4) Выбрать правильный ответ:

Используя свойства определенного интеграла, интеграл  $\int_0^\pi (3\sin x + x^2) dx$  можно привести к виду...

- А.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 3 \sin x dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^\pi x^2 dx$
- Б.  $3 \int_0^\pi (\sin x + x^2) dx$
- С.  $3 \int_0^\pi \sin x dx + \int_0^\pi x^2 dx$**
- Д.  $\int_\pi^0 (3 \sin x + x^2) dx$

23. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ:

Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом ...



- А)  $\int_4^9 (\sqrt{x} + 1) dx$
- Б)  $\int_4^9 \sqrt{x} dx$
- В)  $\int_0^4 (\sqrt{x} + 1) dx$
- Г)  $\int_4^9 (\sqrt{x} + 1) dx$

24. (ОК 5) Установить соответствие между функцией и ее первообразной:

$x^n$	$\frac{x^{n+1}}{n+1} + c$
$\cos x$	$\sin x + c$
$\frac{1}{x}$	$\ln x  + c$
$\frac{1}{1+x^2}$	$\arctg x$

25. (ОК 1) Вставить пропущенное слово

Функция вида  $y=a^x$ , где  $a>0$  и  $a\neq 1$  называется \_\_\_\_\_.  
(Ответ: показательная, Показательная, ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ)

26. (ОК 8) Выбрать правильный ответ:

Четвертый член числового ряда, общий член которого задан формулой  $a_n = \frac{(-1)^n}{3^n}$  равен:

- А)  $\frac{1}{27}$
- Б)  $\frac{1}{81}$
- В)  $-\frac{1}{81}$
- Г) 4

27. (ОК 8) Выбрать правильную частичную сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n (n-1)^2$  равна:

- А) -3
- Б) 0
- В) 1
- Г)  $\infty$

28. (ОК 8) Установить соответствие между частичными суммами  $S_n$  числового ряда с общим членом  $a_n = \frac{(-1)^{n+1}}{n}$  и значениями этих сумм.

- 1.  $S_1$
- 2.  $S_2$
- 3.  $S_3$

- А)  $\frac{1}{2}$
- Б) 1
- В)  $\frac{5}{6}$

Правильный ответ: 1-Б; 2-А; 3-В

29. (ОК 8) Установить соответствие между рядами и их названиями.

- 1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+4}$
- 2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2^n}$
- 3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2n+3}$

- А) Знакоположительный
- Б) Степенной
- В) Знакопеременный

Правильный ответ: 1-А; 2-Б; 3-В

30. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ:

Вычислить интеграл:  $\int_2^3 6x^2 dx$ :

- А) -38
- Б) 18
- В) 38
- Г) 12

31. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ:

Материальная точка движется по прямой. Уравнение скорости её движения  $v(t) = 3t^2 + 12t$ . Ускорение материальной точки в момент времени  $t=1$  равно

- А) 12
- Б) 14
- В) 15

Г) 18

32. (ОК 6) Выбрать правильный ответ:

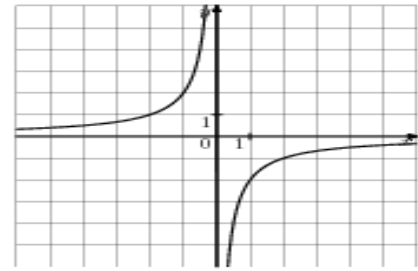
График какой функции изображен на рисунке?

А)  $y = \frac{2}{x}$

Б)  $y = -\frac{2}{x}$

В)  $y = x^3$

Г)  $y = -x^3$



33. (ПК 2.1) Установить последовательность нахождения экстремумов функции:

3:определить знаки производной слева и справа от критических точек

2:найти критические точки функции и нанести их на область определения функции

4:указать, является ли критическая точка максимумом или минимумом

1: найти производную функции и приравнять ее к нулю

34. (ОК 6) Выбрать правильный ответ:

Дифференциальное уравнение  $\cos y \, dx - x^2 \, dy = 0$  в результате разделения переменных сводится к уравнению...

А)  $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$

Б)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$

В)  $\cos y \, dx = x^2 \, dy$

Г)  $\frac{\cos y \, dx}{x^2} = dy$

35. (ПК 2.1) Установить последовательность нахождения точки перегиба функции:

3:установить знаки второй производной функции при переходе через критические точки 2 рода.

2:найти критические точки функции и нанести их на область определения функции

4:найти ординату точки перегиба

1: найти вторую производную функции и приравнять ее к нулю

36. (ПК 2.1) Установить последовательность алгоритма решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

2: Члены с одинаковыми дифференциалами переносят в одну сторону равенства и выносят дифференциал за скобку.

3: Разделяют переменные.

1: Выражают производную функции через дифференциалы  $dx$  и  $dy$ .

4: Интегрируют обе части равенства и находят общее решение.

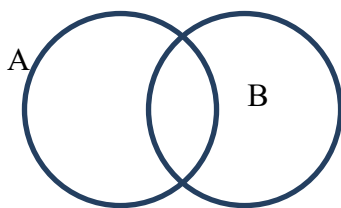
5: Если заданы начальные условия, то находят частное решение.

## Раздел 2 Основы дискретной математики

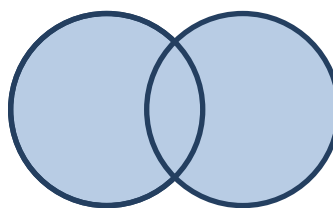
1. (ОК 8) Выбрать правильный ответ:

Указать, на каком рисунке показана разность множеств  $A$  и  $B$ .

А)

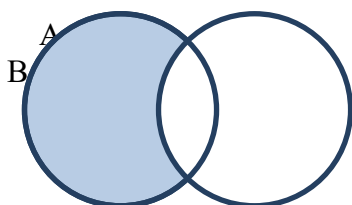


Б)

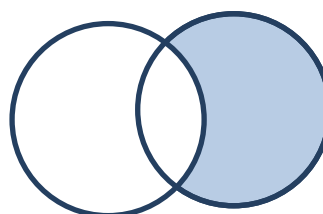


А

В)



В



Г)

2. (ОК 6) Выбрать правильный ответ:

$A = \{1, 2, 5\}$ ,  $D = \{x, y, z\}$ . Декартово произведение  $A \times D$  равно.

А)  $\{1, 2, 5, x, y, z\}$

Б)  $\{(1;x), (2;y), (5;z)\}$

В)  $\{(1;x), (1;y), (1;z), (2;x), (2;y), (2;z), (5;x), (5;y), (5;z)\}$

Г)  $\{(x;1), (y;2), (x;5), (1;z), (1;x), (2;z)\}$

3. (ОК 8) Выбрать правильный ответ

Указать пару чисел  $(x;y)$ , находящихся в отношении  $y=x-2$

А)  $(3;5)$

Б)  $(-3;-5)$

В)  $(-3;5)$

Г)  $(5;3)$

4. (ОК 1) Вставить пропущенное слово:

\_\_\_\_\_ - это некоторый набор, класс или совокупность объектов, каждый из которых обладает одним и тем же свойством.

(МНОЖЕСТВО, Множество, множество)

5. (ПК 2.1) Установить соответствие между следующими множествами и необходимыми для их получения операциями над множествами  $A$  и  $B$ .

Даны множества  $A = \{5, 10, 15, 20\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12, 15\}$ .

1.  $\{15\}$

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

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

Укажите соответствие для каждого пронумерованного элемента задания.

А) разность множеств  $A$  и  $B$

Б) пересечение

В) объединение

Правильный ответ: 1-Б; 2-В; 3-А

6. (ОК 1) Вставить пропущенную фразу

Дано множество  $A$ , состоящее из таких элементов  $x$ , которые принадлежат  $\mathbb{N}$  и делятся на 7. Тогда верным утверждением будет: «Множество  $A$  \_\_\_\_\_»

- А) конечно и задано перечислением элементов;
- Б) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства;**
- В) бесконечно и задано перечислением элементов;
- Г) конечно и задано перечислением элементов;

7. (ОК 8) Выбрать правильный ответ

**Определить какое из множеств является подмножеством множества  $A = \{5, 15, 25, 35, 45, 55\}$**

- А) {55}**
- Б) {5, 25, 50}
- В) {25, 55, 75}
- Г) {10, 25}

### Раздел 3 Основы теории вероятности и математической статистики

1. (ОК 1) Вставить пропущенное слово:

\_\_\_\_\_ -это наука, изучающая закономерности случайных явлений.  
(Теория вероятности, теория вероятности, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ)

2. (ОК 1) Выбрать правильный ответ:

**Вычислить  $A_7^3$ :**

- А) 35
- Б) 70
- В) 210**
- Г) 42

3. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ

**Выражение  $\frac{8!}{6!}$  равно:**

- А) 2
- Б) 56**
- В) 30
- Г)  $\frac{4}{3}$

4. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ:

**Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных предметов?**

- А) 30
- Б) 100
- В) 120**
- Г) 5

5. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**Математическое ожидание дискретной случайной величины заданной законом распределения равно:**

X	2	4	5
P	0.2	0.7	0.1

- А) 11
- Б) 1
- В) 3,7**

Г) 3,5

6. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**Какова вероятность, что при одном броске игрального кубика выпадает число очков, равное четному числу?**

А)  $\frac{1}{6}$

**Б) 0,5**

В)  $\frac{1}{3}$

Г) 0,25

7. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**В ящике лежат карточки с буквами, из которых можно составить слово «электрификация». Какова вероятность того, что наугад выбранная буква окажется буквой к?**

А)  $\frac{1}{7}$

Б) 7

В)  $\frac{1}{14}$

Г)  $\frac{2}{33}$

8. (ОК 1) Вставить пропущенное слово

\_\_\_\_\_ распределения случайной величины – соответствие между значением случайной величины и его вероятностью.

(Ответ: Закон, закон, ЗАКОН)

9. (ОК 6) Установить соответствие между числовой характеристикой и ее формулой вычисления

Среднее квадратическое отклонение	$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$
Математическое ожидание	$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$
Дисперсия	$D(X) = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i - M^2(X)$

10. (ПК 1.3) Выбрать правильный ответ:

**События А и В несовместны.  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,4$ . Вероятность их суммы равна:**

А) 0,1

Б) 0,12

**В) 0,7**

Г) 1

11. (ОК 2) Выбрать правильный ответ:

**Дан вариационный ряд: 1,2,2,3,3,4,6. Для него выборочное среднее равно:**

**А) 3**

Б)  $21/5$

В)  $16/7$

Г) 7



#### Раздел 4 Основные численные методы

1. (ПК 2.1) Выбрать правильный ответ:

Пусть  $a=9,2$  и  $b=8,9$ . Необходимо найти значение  $3a-2b$ . Сначала числа округлили до целых, а потом пределали вычисления. Получили  $3*9,2-2*8,9=9$ . Тогда абсолютная погрешность полученного результата равна...

- А) 0,7
- Б) 0,3
- В) 1
- Г) 0,1

2. (ОК 7) Выбрать правильный ответ:

Как называется данная формула  $\int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{2n} (y_0 + 2y_1 + \dots + 2y_{n-1} + y_n)$

- А) формула трапеций
- Б) формула прямоугольников
- В) формула парабол
- Г) нет верного варианта

3. (ОК 6) Выбрать правильный ответ:

Как называется данная формула  $\int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{n} (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1})$

- А) формула парабол
- Б) формула прямоугольников
- В) формула трапеций

4. (ПК 3.1) Выбрать правильный ответ:

Найти приближенно  $\int_0^4 x^2 dx$  методом трапеций, разделив промежуток интегрирования на 10 равных частей.

- А) 21.44
- Б) 21.33
- В) 4
- Г) 18

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

#### 4. Оценка ответа, обучающегося на вопросы дифференцированного зачёта.

##### 4.1. Оценка ответа, обучающегося на вопросы дифференцированного зачёта.

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.