

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич

Должность: Директор

Дата подписания: 10.07.2022 16:44:46

Уникальный программный ключ:

b98c63f50c040589aac165e2b75c0c737775c9e9

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

**Комплект
контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

по специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог**

*Базовая подготовка среднего профессионального
образования*

Ртищево, 2022 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (Базовая подготовка среднего профессионального образования), программы учебной дисциплины *Математика*

Одобрено
цикловой комиссией
математических,
естественнонаучных и
общефессиональных дисциплин

Протокол № 1
от «31» августа 2022 г.

Председатель ЦК
Н.С. Лытаева

Утверждаю
Зам. директора по УР
Н.А. Петухова
«31» 08 2022 г.

Разработчик:



Н.С. Лытаева, преподаватель филиала СамГУПС
в г. Ртищево

Рецензенты:



Е.Ю. Федорова, преподаватель математики ГБПОУ
СО «РПЛ»



Л.В. Малаховская, преподаватель филиала
СамГУПС в г. Ртищево

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
 - 3.1. Формы и методы оценивания.
 - 3.2. Кодификатор оценочных средств.
4. Задания для оценки освоения дисциплины.

Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *Математика* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.06 *Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (Базовый уровень подготовки для специальности СПО)* следующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

У 1 – использовать методы линейной алгебры;

У 2 – решать основные прикладные задачи численными методами;

З 1 – основные понятия и методы линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;

З 2 – основные численные методы решения прикладных задач;

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией;

ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций;

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
У 1. Использовать методы линейной алгебры.	<ul style="list-style-type: none">– Уметь решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом;– выполнять действия над комплексными числами заданными в тригонометрической форме;– представлять с помощью комплексных чисел в теоретической электротехнике, напряжение, токи, сопротивления, запись законов Ома, Кирхгофа.	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование
У 2. Решать основные прикладные задачи численными методами.	<ul style="list-style-type: none">– Уметь решать прикладные задачи методами численного интегрирования и дифференцирования;– определять методы и способы решения задач и давать оценку их эффективности и качества;– применять метод численного решения	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие

	дифференциальных уравнений при решении задач	
31. Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.	<ul style="list-style-type: none"> - Знать методику расчета с применением комплексных чисел; - основные понятия теории множеств и теории графов; - уметь применять теорию множеств и теорию графов при решении прикладных задач; - классифицировать точки разрыва; - бесконечно малые и бесконечно большие величины; - формулировку правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций; - табличные интегралы; - формулировку геометрического и физического смысла производной; - виды дифференциальных уравнений; - приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой; 	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование

	<ul style="list-style-type: none"> - описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений; - основные понятия комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики; - применение теории вероятностей к решению профессиональных задач. 	
3.2. Основные численные методы решения прикладных задач.	<ul style="list-style-type: none"> - Знать формулы численного дифференцирования и интегрирования; - формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона; - метод Эйлера. 	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление интереса к обучению, к будущей профессии, добросовестное выполнение учебных обязанностей	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умение проявлять самостоятельность при выполнении поставленных задач и целей практических работ, объективно оценивать эффективность и качество способов и методов их выполнения	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 3. Принимать решения в стандартных и	Способность осуществлять действия	Наблюдение и экспертная оценка

нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	на основе инструкций в стандартных ситуациях и принимать решения в нестандартных ситуациях	выполнения практической работы
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск и отбор необходимой информации из разных источников в соответствии с заданной ситуацией, дальнейшее её использование для решения профессиональных задач.	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование информационно-коммуникационных технологий при составлении схем, графиков, выполнении графических работ	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Умение работать в коллективе, команде	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умение брать на себя ответственность за работу членов команды при решении поставленных задач	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Проявление познавательной активности и интереса при выполнении самостоятельных работ, владения навыками самоанализа и самооценки	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 9. Ориентироваться в	Проявление интереса к	Наблюдение и

условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	новым технологиям, умение применять новые технологии в своей деятельности	экспертная оценка выполнения практических работ
ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.	Выполнение практических работ. В соответствии с уровнем выполнения работы: работа выполнена; работа выполнена, но с ошибками; работа не выполнена.	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.	Выполнение практических работ. В соответствии с уровнем выполнения работы: работа выполнена; работа выполнена, но с ошибками; работа не выполнена	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.	Выполнение практических работ. В соответствии с уровнем выполнения работы: работа выполнена; работа выполнена, но с ошибками; работа не выполнена.	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.	Выполнение практических работ. В соответствии с уровнем выполнения работы: работа выполнена; работа выполнена, но с ошибками; работа не выполнена.	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам	Сформированность гражданской позиции, демонстрация навыков межличностного	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и

<p>честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций</p>	<p>делового общения, социального имиджа, участие в исследовательской и проектной работе, олимпиадах, викторинах по дисциплине</p>	<p>самостоятельных работ</p>
<p>ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>	<p>Проявление мировоззренческих установок на готовность к работе; соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями; использование информационно-коммуникационных технологий; умения и навыки пользования компьютерной техникой, готовность к общению и взаимодействию в сетевой среде</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ</p>
<p>ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности</p>	<p>Оценка собственного продвижения, личностного развития; конструктивное взаимодействие в учебном коллективе и в многообразных обстоятельствах</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ</p>
<p>ЛР 30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных</p>	<p>Навыки отбора и критического анализа информации; проявление культуры потребления</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ,</p>

задач, профессионального и личностного развития	информации; умение ориентироваться в информационном пространстве	разноуровневых заданий, тестирования
--	---	---

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *Математика*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент УД	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З, ЛР	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З, ЛР
Введение			ВК	ОК 1-9, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 30		
Раздел 1. Линейная алгебра	УО, СР, ПЗ	У 1, З 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 30			Э	У 1, З 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 2. Основы дискретной математики	УО, СР, ПЗ	У1, З1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 4, ЛР 30			Э	У1, З1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 4, ЛР 30
Раздел 3. Математический анализ			КР № 1	У 1, З 1, ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	Э	У 1, З 1, ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 3.1.	УО, СР, МД, Т	У 1, З 1, ОК 4,				

Дифференциальное и интегральное исчисление		ОК 5, ОК 6, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	УО, СР, ПЗ, Т	У 1, 3 1, ОК 1, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных	УО, СР	У 1, 3 1, ОК 1, ОК 8, ПК 2.3, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 3.4. Ряды	УО, СР, ПЗ, Т	У 1, 3 1, ОК 9, ПК 2.3, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики	УО, СР, ПЗ	У 1, 3 1, ОК 3, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	КР № 2	У 1, 3 1, ОК 3, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30	Э	У 1, 3 1, ОК 3, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 5. Основные численные методы					Э	У 2, 3 2, ОК 4, ОК 7, ОК 8,

						ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 5.1. Численное интегрирование	УО, СР	У 2, 3 2, ОК 4, ОК 7, ОК 8, ПК 2.3, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 5.2. Численное дифференцирование	УО, СР, ПЗ	У 2, 3 2, ОК 4, ОК 7, ОК 8, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	УО, СР, ПЗ	У 2, 3 2, ОК 4, ОК 7, ОК 8, ПК 2.3, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				

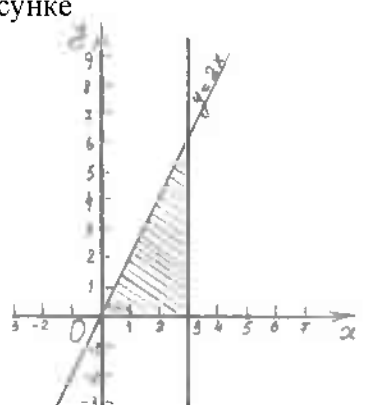
Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	УО
Входной контроль	ВК
Практическое занятие № n	ПЗ № n
Контрольная работа № n	КР № n
Тестирование	Т
Математический диктант	МД
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ.	СР
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	РЗЗ
Рабочая тетрадь	РТ
Проект	П
Деловая игра	ДИ
Кейс-задача	КЗ
Зачёт	З
Дифференцированный зачёт	ДЗ
Экзамен	Э

Задания для оценки освоения дисциплины

Комплект заданий для входного контроля

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Ответ	Баллы
1	Вычислите $20^{-3,9} \cdot 5^{2,9} \cdot 4^{-4,9}$		1
2	Найдите ошибки в выражении: $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$	1
3	Решите уравнение $\log_2(7-x) = 5$		1
4	Найдите площадь, заштрихованную на рисунке 	$S = \int \dots dx = \dots$	2
5	Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{9}{41}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.		2
6	В какой форме написано комплексное число $z = 3 - 6i$?	а) Алгебраической б) Тригонометрической в) Показательной	1
7	Верно ли что $\int dx = x + C$?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	0,5
8	Дайте определение многогранника.	Многогранник – это ...	2
9	Что в записи $\int f(x) dx$ означает x ?	x – это ...	0,5
10	Вставьте пропущенные слова	_____ – это раздел геометрии, в котором изучаются _____ в пространстве.	1
11	Вставьте пропущенную функцию	$(\quad)' = \frac{1}{x}$	1

12	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 2x + 1)$ равен	а) 2 б) 1 в) 0	1
Общее количество баллов:			

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Ответ	Баллы
1	Вычислите $\log_{11} 24,2 + \log_{11} 5$		1
2	Найдите ошибки в выражении: $(uv)' = u'v - uv'$	$(uv)' = u'v + uv'$	1
3	Решите уравнение $\sqrt{44 - 7x} = 3$		1
4	Найдите площадь, заштрихованную на рисунке 	$S = \int \dots dx = \dots$	2
5	Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{3}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.		2
6	В какой форме написано комплексное число $z = -2 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$?	а) Алгебраической б) Тригонометрической в) Показательной	1
7	Верно ли что $\int 2^x dx = 2^x + C$?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	0,5
8	Дайте определение призмы	Призмой называется...	2
9	Что в записи $\int f(x) dx$ означает $f(x)$?	$f(x)$ – это ...	0,5
10	Вставьте пропущенные слова	Две _____ в пространстве называются параллельными, если они _____ в одной _____ и _____.	1
11	Вставьте пропущенную функцию	$(\quad)' = \cos x$	1
12	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 2x + 1)$ равен	а) 2 б) 1 в) 0	1

Критерии оценки: оценивание индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения теста производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		
	балл	отметка	вербальный аналог
90-100	13-14	5	отлично
80-89	11-12	4	хорошо
70-79	9-10	3	удовлетворительно
менее 70	менее 9	2	неудовлетворительно

Комплект заданий для контрольной работы

Раздел 3. Математический анализ

Контрольная работа № 1 по теме: «Математический анализ»

Вариант 1

1. Найдите пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{4x^3 + 3x^2 + 4}$; $\lim_{x \rightarrow 1} (5x^2 - 4x + 2)$.
2. Найдите производные функций: $y = x^4 + 3x^2 - 2x + 1$; $y = \sqrt{2x - \sin x}$.
3. Написать уравнение кривой, проходящей через точку $M(1; 2)$, если угловой коэффициент касательной к любой точке кривой равен абсциссе точки касания.
4. Сделать чертеж и вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y = 8x - x^2 - 7$ и осью Ox .
5. Найти общее решение уравнения: $xu' = u + 1$.
6. Решите уравнение: $y'' - 5y' + 4y = 0$, если $y = 3$, $y' = 1$ при $x = 0$.
7. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n}.$$

8. Используя признак Даламбера, исследуйте, сходится или расходится ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}.$$

Вариант 2

1. Найдите пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 3x^2 + 9}{8x^2 + 2x - 1}$; $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + x - 3)$.
2. Найдите производные функций: $y = 7x^3 + 3x^2 - 4x - 1$; $y = \sin^3 x$.
3. Написать уравнение кривой, проходящей через точку $M(1; \sqrt{2})$, если угловой коэффициент касательной к любой точке кривой равен отношению абсциссы точки касания к ординате точки касания.
4. Сделать чертеж и вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y = x^3 - 1$, $y = 0$ и $x = 0$.
5. Найти общее решение уравнения: $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x$.

6. Решите уравнение: $y'' + 8y' + 25y = 0$, если $y=2$, $y'=1$ при $x=0$.
7. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}.$$

8. Используя признак Даламбера, исследуйте, сходится или расходится ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}.$$

Вариант 3

1. Найдите пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 6x + 2}{10x^2 + 2x - 1}$; $\lim_{x \rightarrow 2} (3x^2 + 2x - 1)$.
2. Найдите производные функций: $y = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x} - \frac{3}{x^2} + 4$; $y = \sqrt{1 + 5 \cos x}$.
3. Написать уравнение кривой, проходящей через точку $M(1;3)$, если угловой коэффициент касательной к любой точке кривой равен утроенной ординате точки касания.
4. Сделать чертеж и вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y = x^2 - 3x - 4$ и осью Ox .
5. Найти общее решение уравнения: $y' + \frac{2y}{x} = x^2$.
6. Решите уравнение: $y'' - 4y' + 4y = 0$, если $y=1$, $y'=0$ при $x=0$.
7. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1}.$$

8. Используя признак Даламбера, исследуйте, сходится или расходится ряд:

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

Вариант 4

1. Найдите пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 5x^2 - 1}{6x^5 + 5x - 3}$; $\lim_{x \rightarrow 1} (4x^3 + 3x^2 + 4)$.
2. Найдите производные функций: $y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{5}{x^2} - \frac{3}{x^3} + 2$; $y = \ln \cos x$.
3. Написать уравнение кривой, проходящей через точку $M(2;2)$, если угловой коэффициент касательной к любой точке кривой равен удвоенной абсциссе

точки касания.

4. Сделать чертеж и вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y=x^2-6x-8$ и осью Ox .

5. Найти общее решение уравнения: $\frac{y'}{\sin x} - \frac{y}{\sin x} = 2e^x$.

6. Решите уравнение: $y'' - 6y' + 9y = 0$, если $y=4$, $y'=0$ при $x=0$.

7. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3n-4}$$

8. Используя признак Даламбера, исследуйте, сходится или расходится ряд:

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

Вариант 5

1. . Найдите пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 6}{9x^2 + 2x - 3}$; $\lim_{x \rightarrow 0} (3x^2 + 2x + 3)$.

2. Найдите производные функций: $y = 4x^5 - 3\sin x + 5\operatorname{ctgx}$; $y = \sin^4 x$.

3. Написать уравнение кривой, проходящей через точку $M(1;1)$, если угловой коэффициент касательной к любой точке кривой равен отношению ординаты точки касания к абсциссе точки касания.

4. Сделать чертеж и вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y=5x-x^2-6$ и осью Ox .

5. Найти общее решение уравнения: $\frac{y'}{(x+1)^3} - \frac{y}{(x+1)^4} = 1$.

6. Решите уравнение: $y'' - 3y' + 2y = 0$, если $y=5$, $y'=-1$ при $x=0$.

7. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3n+1}$$

8. Используя признак Даламбера, исследуйте, сходится или расходится ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{2^n}$$

Вариант 6

1. Найдите пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 2x^2 - 3x}{5x^6 - 3x^3 + 1}$; $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 + 2x - 1)$.
2. Найдите производные функций: $y = 3\sqrt{x} + 4\cos x - 2\operatorname{tg}x + 1$; $y = \ln(1 + \cos x)$.
3. Написать уравнение кривой, проходящей через точку $M(2;4)$, если угловой коэффициент касательной к любой точке кривой равен квадрату точки абсциссы точки касания.
4. Сделать чертеж и вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y=x^2$ и $y=x+2$.
5. Найти общее решение уравнения: $y'x+2y=x^3$ ($x \neq 0$).
6. Решите уравнение: $y'' - 2y' + 2y = 0$, если $y=1$, $y'=2$ при $x=0$.
7. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3 - 2}$$

8. Используя признак Даламбера, исследуйте, сходится или расходится ряд:

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

Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

Контрольная работа № 2 по теме: «Теория вероятностей»

Вариант № 1

1. В первой урне содержится 5 белых и 6 черных шаров, во второй 4 черных и 2 белых. Из каждой урны извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что два взятых наугад шара окажутся черными.
2. Из 25 учащихся спортивной школы 10 человек занимаются баскетболом, 12 – волейболом, 6 – волейболом и баскетболом, а остальные другими видами спорта. Какова вероятность того, что наудачу выбранный спортсмен занимается только волейболом или только баскетболом?
3. Бросают две игральные кости. Какова вероятность появления на первой кости нечетного числа очков и на второй шести очков?
4. Охотник сделал три выстрела по кабану. Вероятность попадания первым выстрелом 0,4, вторым – 0,5, третьим – 0,7. Одним попаданием кабана можно убить

- с вероятностью 0,3, двумя попаданиями с вероятностью 0,7, а тремя – наверняка. Найти вероятность, что кабан будет убит.
5. На испытательный стенд поставлено 4 конденсатора. Вероятность пробоя конденсатора до истечения 1000 часов равна 0,01. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X - пробой конденсатора.

Вариант № 2

1. Имеется 40 лотерейных билетов. Известно, что 3 билета попадает выигрыш по 2000 руб., 5 – 1500 руб., на 7 – 1000 руб., 9 – 500 руб., а остальные – ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 1000 руб.
2. В группе 28 студентов, из которых отличников 8, хорошистов 13, из которых успеваю только на 4 – 8 человек, остальные – слабоуспевающие. Какова вероятность того, что на удачу выбранный студент занимается только на 4 или на 4 и 5.
3. Подбрасывают четыре монеты. Найти вероятность выпадения гербов на всех монетах.
4. Имеется три партии ламп по 5, 10, 15 штук в каждой. Вероятность того, что лампы проработают заданное время, равна для каждой партии соответственно 0,5; 0,7; 0,8. Какова вероятность того, что выбранная наудачу лампа из данных проработает заданное время?
5. Вратарь парирует в среднем 0,3 всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X - парируемый удар, если было произведено 5 штрафных одиннадцатиметровых ударов.

Вариант № 3

1. В коробке находятся 120 лампочек, из них 10 по 100 Вт, 60 – по 60 Вт, 30 – по 25 Вт и 20 – по 15 Вт. Какова вероятность того, что мощность любой взятой наугад лампочки не превышает 60 Вт.

2. Из 55 учащихся спортивной школы 15 человек занимаются баскетболом, 10 – волейболом, 9 – волейболом и баскетболом, а остальные другими видами спорта. Какова вероятность того, что наудачу выбранный спортсмен занимается только волейболом или только баскетболом?
3. В первой урне находятся 7 черных и 3 белых шара, во второй – 5 черных и 5 белых. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?
4. Имеется две одинаковые урны. Первая содержит 5 черных и 2 белых шара, вторая – 3 черных и 2 белых шара. Сначала произвольно выбирают урну, а затем из нее наугад извлекают один шар. Какова вероятность того, что будет выбран белый шар?
5. Стрелок проводит 4 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,9. Составить закон распределения числа попаданий и найти математическое ожидание и дисперсию.

Вариант № 4

1. Бросают две игральные кости. Какова вероятность того, что при бросании выпадет не менее 8 очков.
2. В группе 30 студентов, из которых отличников – 5, хорошистов – 20, из которых успеваю только на 4 – 8 человек, остальные – слабоуспевающие. Какова вероятность того, что на удачу выбранный студент занимается только на 5 или на 4 и 5.
3. В первой урне находятся 4 черных и 68 белых шаров, во второй – 5 черных и 2 белых. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
4. С первого станка на сборку поступает 40% изготовленных деталей, второго – 50%, а с третьего – 10%. Вероятность изготовления бракованной детали равна соответственно 0,01; 0,02; 0,04. Найти вероятность того, что наудачу выбранная деталь оказалась бракованной.
5. По одному и тому же маршруту в один и тот же день совершают полет 3

самолета. Вероятность посадки по расписанию для каждого равна 0,7. Составить закон распределения случайного числа самолетов, отклонившихся от расписания и найти математическое ожидание и дисперсию.

Вариант № 5

1. Бросают две игральные кости. Какова вероятность того, что при бросании выпадет не более 4 очков
2. Подбрасываем две монеты. Какова вероятность выпадения хотя бы одного герба?
3. В экзаменационные билеты включено по два теоретических вопроса и по одной задаче. Всего составлено 34 билета. Вычислить вероятность того, что, вынув наудачу билет, студент ответит на все вопросы, если он подготовил 56 теоретических вопросов и 30 задач.
4. Стрельбу в цель ведут 12 солдат. Для пяти из них вероятность попадания 0,7, для 4 – 0,4 и для остальных – 0,2. Какова вероятность поражения цели?
5. Устройство состоит из 3-х взаимно независимых деталей. Вероятность отказа каждой детали в одном опыте равна 0,1. Составит закон распределения числа отказавших деталей в одном опыте, и найти математическое ожидание и дисперсию.

Вариант № 6

1. Имеется 120 лотерейных билетов. Известно, что 5 билета попадает выигрыш по 250 руб., 8 – 200 руб., на 10 – 150 руб., 15 – 100 руб., а остальные – ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 150 руб.
2. Бросают две игральные кости. Какова вероятность появления хотя бы одной шестерки?
3. Вероятность сдачи зачета учащимися равна 0,9, а вероятность сдачи экзамена равна 0,7. Какова вероятность того, что учащийся сдаст экзамен?
4. Имеется две одинаковые урны. Первая содержит 9 черных и 2 белых шара, вторая – 3 черных и 1 белый шар. Произвольным образом выбирается урна и извлекается

один шар. Какова вероятность того, что он окажется черным?

5. Составить закон распределения вероятностей для случайного числа страниц с опечатками, если в статье 4 страницы, а вероятность, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,01. Найти математическое ожидание и дисперсию.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Комплект заданий для самостоятельной работы

Раздел 1. Линейная алгебра

Самостоятельная работа по теме: «Комплексные числа»

Вариант 1

1. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = i + 1$, $z_3 = -1 - i$.

Вычислите:

а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 + z_3$; в) $z_1 - z_2$; г) $z_2 - z_3$; д) $z_1 \cdot z_2$; е) $z_3 \cdot z_2$.

2. Вычислите: а) $(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7$; б) $(1 + i)^4$.

3. Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1+i}$; в) $\frac{5-i}{i+2}$.

4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

а) -3 ; б) $-i$; в) $1 + i$; г) $-1 + i\sqrt{3}$.

5. Найти координаты точки M , изображающей комплексное число

$$z = \frac{5i-2}{3i+1} + i + \frac{8i-3}{2-i}.$$

6. Решите уравнения в комплексных числах:

$$\text{а) } x^2 - 4x + 8 = 0; \quad \text{б) } x^2 + ix + 6 = 0.$$

Вариант 2

1. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 + i$, $z_2 = 3i + 1$, $z_3 = -2 - i$.

Вычислите:

а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 + z_3$; в) $z_1 - z_2$; г) $z_2 - z_3$; д) $z_1 \cdot z_2$; е) $z_3 \cdot z_2$.

2. Вычислите: а) $(3 + i)(3 - i) - (6 + 2i) + 7$; б) $(i - 1)^4$.

3. Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1-i}$; в) $\frac{3+i}{i-2}$.

4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме: а) -4 ; б) i ; в) $1-i$; г) $-\sqrt{3} + i$.

5. Найти координаты точки M , изображающей комплексное число

$$z = \frac{2-3i}{2i+1} - i + \frac{6i-4}{i+2}$$

6. Решите уравнения в комплексных числах:

а) $x^2 - 8x + 17 = 0$;

б) $x^2 + ix + 20 = 0$.

Раздел 2. Основы дискретной математики

Самостоятельная работа по теме «Множества»

Вариант 1

1. Найдите $A \cap B, A \cup B, A \setminus B, B \setminus A$, если $A = \{3; 4; 5\}, B = \{3; 5; 6\}$.

Проиллюстрируйте на диаграммах Эйлера-Венна.

2. Найдите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{0; 1; 4; 5\}, B = \{2; 5; 6\}$. Запишите множество, для которого выполняется условие $a - b < 0$.

3. Запишите множество перечислением и с помощью характеристического свойства

а. множество натуральных чисел, меньших 11;

б. множество целых чисел, больших -7 и меньших 7;

в. множество натуральных чисел, кратных 11, меньших 75.

Вариант 2

1. Найдите $A \cap B, A \cup B, A \setminus B, B \setminus A$, если $A = \{0; 1; 7; 8\}, B = \{-7; 0; 6; 9\}$.

Проиллюстрируйте на диаграммах Эйлера-Венна.

2. Найдите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{-2; 0; 1; 2\}, B = \{1; 3; 6\}$. Запишите множество, для которого выполняется условие $a + b > 0$.

3. Запишите множество перечислением и с помощью характеристического свойства

а. множество натуральных чисел, меньших 6;

б. множество целых чисел, больших -11 и меньших 11;

в. множество натуральных чисел, кратных 7, меньших 75.

Раздел 3. Математический анализ

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Самостоятельная работа по теме: «Производная»

Вариант 1

Вычислить производную функций:

1) $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 4\sqrt{x} + 7$

2) $y = (x+5)(x^2-1)$

3) $y = 6\sqrt[3]{x} + 4\sqrt[4]{x} - \sqrt{2}$

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

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

Вариант 2

Вычислить производную функций:

1) $y = 36x^3 + 40x^2 + 6x + 5$

2) $f(x) = (x^2 - 3x)(6x - \sqrt{x} + 7x^3)$

3) $y = \frac{x^3 - 4x^2}{\sqrt{x} - 7x}$

4) $y = 4\sqrt{x} + 9\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[5]{x}$

5) $y = (2x^3 + x^2 + 3)^6$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в

выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Темы сообщений (презентаций)

1. История становления теории исследования операций как науки.
2. Теория расписания.
3. Методы планирования.
4. Применение теории исследования операций при решении профессиональных задач в области формирования технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте (управление инфраструктурами на железнодорожном транспорте).
5. Структура и взаимодействие различных видов транспорта.
6. Применение систем оценки надежности и безопасности работ на железнодорожном транспорте.
7. Вычисления в современной науке и технике
8. Роль математики в развитии научно-технического прогресса.
9. Математика и электротехника.
10. История возникновения теории графов.
11. Ученые, внесшие вклад в теорию множеств.
12. Готфрид Вильгельм Лейбниц: вклад в основу учения о рядах.
13. Дифференциальные уравнения в математической физике.
14. Применение дифференциальных уравнений в частных производных.
15. Математика учит предсказывать и управлять.
16. Основоположники численного интегрирования.

Критерии оценки:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Качество сообщения: - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; - четко выстроено; - рассказывается, но не объясняется суть работы; - зачитывается.	3 2 1 0
2.	Использование демонстрационного материала: - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;	2

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
	- использовался в сообщении, хорошо оформлен, но есть неточности; - представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	1 0
3.	Качество ответов на вопросы: - отвечает на вопросы; - не может ответить на большинство вопросов; - не может четко ответить на вопросы.	3 2 1
4.	Владение научным и специальным аппаратом: - показано владение специальным аппаратом; - использованы общенаучные и специальные термины; - показано владение базовым аппаратом.	3 2 1
5.	Четкость выводов: - полностью характеризуют работу; - нечетки; - имеются, но не доказаны.	3 2 1
Итого:		14 баллов

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 13-14 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 11-12 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 8-10 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 8 баллов.

Комплект заданий для математического диктанта

Раздел 3. Математический анализ

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Математический диктант № 1 по теме: «Производная функции»

- Производная частного
- Производная линейной функции $y = kx + b$
- Производная $y = x^n$
- Производная $y = c$
- Производная $y = x^6 + 3x^3$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за пять правильно написанных формул;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за четыре правильно написанных формул;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за три правильно написанных формулы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за менее трех написанных формул.

Математический диктант № 2 по теме: «Неопределенный интеграл»

1. $\int x^n dx$;
2. $\int \cos x dx$;
3. $\int e^x dx$
4. $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$;

5. $\int dx;$

6. $\int \sqrt[4]{x} dx;$

7. $\int \cos 7x dx;$

8. $\int \frac{x^2 - 1}{x + 1} dx.$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за 8 правильно написанных формул;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за 6-7 правильно написанных формул;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за 4-5 правильно написанных формулы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за менее 4-х написанных формул.

Математический диктант на тему: «Первообразная»

Найти первообразные функций:

Вариант 1

1. $f(x) = x^2$

3. $f(x) = x + 5$

4. $f(x) = 2x$

5. $f(x) = 3x^2 - 4$

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

7. $f(x) = a^x$

8. $f(x) = \sin 2x$

Вариант 2

1. $f(x) = x^3$

3. $f(x) = x - 3$

4. $f(x) = -3x$

5. $f(x) = 2x^2 + 5$

6. $f(x) = 4 \sin x$

7. $f(x) = e^x$

8. $f(x) = \cos 3x$

Комплект тестовых заданий

Раздел 2. Основы дискретной математики

1. Определить какое из множеств является подмножеством (включено в)

$$A = \{10, 20, 30, 40, 50, 60\}$$

а. $\{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70\}$

б. $\{10\}$

в. $\{10, 35\}$

г. $\{10, 20, 30, 40, 50, 70\}$

2. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$?

а. $\{1, 4, 5\}$

б. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

в. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

г. $\{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$

3. Какое из множеств определяет $A \cap B$, если $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$?

а. $\{1, 3, 5, 7\}$

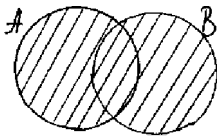
б. $\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 9\}$

в. $\{1, 3\}$

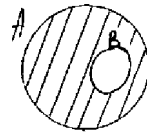
г. $\{1, 2, 3, 4\}$

4. На каком рисунке изображено объединение множеств A и B ?

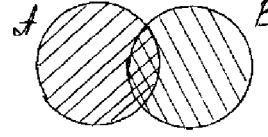
а)



б)



в)



5. Даны множества: $A = \{10\}$, $B = \{10, 15\}$, $C = \{5, 10, 15\}$, $D = \{5, 10, 15, 20\}$.

Поставьте вместо ... знак включения (\supset или \subset) так, чтобы получилось верное утверждение

а. $A \dots D$

б. $A \dots B$

в. $C \dots A$

г. $C \dots B$

6. Даны три множества $A = \{1, 2, 3, \dots, 37\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$, $C = \{4, 8, 12, 16, \dots\}$.

Какое утверждение верно?

а. $A \subset B$

б. $B \subset C$

в. $C \subset A$

г. $C \subset B$

7. Даны три множества $A = \{2, 3, 8\}$, $B = \{2, 3, 8, 11\}$, $C = \{5, 11\}$. Найдите

а. $A \cup B =$

б. $A \cup C =$

в. $C \cup B =$

8. Даны три множества $A=\{a,b,c,d\}$, $B=\{c,d,e,f\}$, $C=\{c,e,g,k\}$. Найдите $(A \cup B) \cup C =$

Раздел 3. Математический анализ

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$ равно:

- ∞
- 0
- $\frac{1}{4}$
- -2

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

- $\frac{1}{4}$
- $-\frac{1}{4}$
- 0
- ∞

3. Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ имеет вид:

- $y' = 2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$
- $y' = 2x \cdot e^x$
- $y' = 2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
- $y' = 2x + e^x$

4. Производная функции $y = \sin 8x$ имеет вид:

- $y' = 8 \cos 8x$
- $y' = 8 \sin 8x$
- $y' = -8 \cos 8x$
- $y' = \cos 8x$

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

- $y''(x) = 3$
- $y''(x) = 2$
- $y''(x) = 0$
- $y''(x) = 1$

6. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 + 2x - 4$ в точке $x_0 = -1$ равен:

- -3

- 0
- 2
- -4

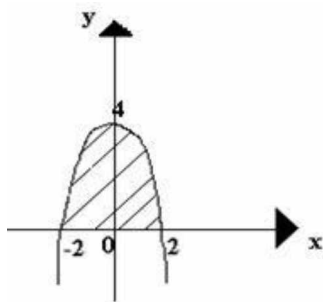
7. Множество всех первообразных функции $y = 2x$ имеет вид

- 2
- x^2
- $2x^2 + c$
- $x^2 + c$

8. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен

- 17
- 16
- 15
- 36

9. Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом



- $\int_0^4 (4 - x^2) dx$
- $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$
- $\int_{-2}^0 (4 - x^2) dx$
- $\int_0^2 (4 - x^2) dx$

10. В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду

- $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
- $\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
- $3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
- $\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$

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

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

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

$$\triangleright \cos y dx = x^2 dy$$

12. В результате подстановки $y = u(x) \cdot v(x)$ уравнение $y' - \frac{y}{x} = e^x$ примет вид

$$\triangleright u'v + u(v' - \frac{v}{x}) = e^x$$

$$\triangleright u' + v' - \frac{uv}{x} = e^x$$

$$\triangleright u'v - u(v' + \frac{v}{x}) = e^x$$

$$\triangleright u'v + \frac{uv}{x} = e^x$$

Раздел 3. Математический анализ

Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вариант № 1

1. Какие из следующих уравнений являются дифференциальными:

$yy' + 2 = 0$;

$3^y + y = 3$;

$\frac{dv}{dt} = 3v$.

2. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения второго порядка

одну;

две;

три.

3. Решение дифференциального уравнения, в которое подставлено числовое значение производной постоянной, называется _____ решением дифференциального уравнения.

4. Каков общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными:

$f(x)dx - \varphi(y)dy = 0$;

$f(x)F(y)dx + \varphi(y)\Phi(x)dy = 0$.

5. Какие из следующих уравнений являются линейными:

$yy' = x$;

$y' - \frac{y}{x} = x$;

$S' = t$.

6. Задача отыскания конкретного частного решения данного дифференциального уравнения по начальным данным, называется задачей _____.
7. Каков общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка:
- $y' + py - q = 0$;
 - $y' + py + q = 0$;
 - $y' + py = q$.
8. При решении линейных дифференциальных уравнений первого порядка применяют:
- метод Коши;
 - метод Бернулли;
 - метод разделения переменных.
9. Наивысший порядок производной, входящей в уравнение, называется _____ дифференциального уравнения.
10. При решении дифференциальных уравнений используется замена y' на:
- $\frac{dx}{dy}$;
 - $\frac{dy}{dx}$;
 - dy .

Вариант № 2

1. Какие из следующих уравнений не являются дифференциальными:
- $yy' + 2 = 0$;
 - $3^x + y = 3$;
 - $\frac{dv}{dt} = 3v$.
2. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого порядка
- три;
 - две;
 - одну.
3. Решение дифференциального уравнения, в которое подставлено числовое значение производной постоянной, называется _____ решением дифференциального уравнения.
4. Каков общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделенными переменными:
- $f(x)dx + \varphi(y)dy = 0$;
 - $f(x)F(y)dx + \varphi(y)\Phi(x)dy = 0$.
5. Какие из следующих уравнений не являются линейными однородными дифференциальными уравнениями первого порядка:
- $yy' = x$;
 - $y' - \frac{y}{x} = x$;

- $S'=t$.
6. Задача отыскания конкретного частного решения данного дифференциального уравнения по начальным данным, называется задачей _____.
7. Каков общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка:
- $y'+py-q=0$;
- $y'+py+q=0$;
- $y'+py=q$.
8. При решении дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными используют:
- задачу Коши;
- метод Бернулли;
- разделение переменных.
9. Наивысший порядок производной, входящей в уравнение, называется _____ дифференциального уравнения.
10. При решении дифференциальных уравнений используется замена y'' на:
- $\frac{dx'}{dy}$;
- $\frac{dy'}{dx}$;
- dy' .

Вариант № 3

1. Какие из следующих уравнений являются дифференциальными:
- $3^y+y=3$;
- $y''=\sin x$;
- $x(y^2-1)dx+y(x^2+1)dy=0$.
2. Дифференциальным уравнением называется уравнение, содержащее _____ искомой функции или ее _____.
3. Решение дифференциального уравнения, содержащее производную постоянную, называется _____ решением дифференциального уравнения.
4. Каков общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными:
- $f(x)dx+\varphi(y)dy=0$;
- $f(x)F(y)dx+\varphi(y)\Phi(x)dy=0$.
5. Какие из следующих уравнений являются дифференциальными уравнениями первого порядка с разделяющимися переменными:
- $1+y'+y+xy'=0$;
- $\frac{dy}{y^2} = xdx$;
- $y' + \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$.
6. Геометрически общее решение дифференциального уравнения представляет собой совокупность _____ кривых.

7. Каков общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка:
- $y' + py - q = 0$;
 - $y' + py + q = 0$;
 - $y' + py = q$.
8. При решении линейных дифференциальных уравнений первого порядка применяют:
- задача Коши;
 - метод Бернулли;
 - метод разделения переменных.
9. Наивысший порядок производной, входящей в уравнение, называется _____ дифференциального уравнения.
10. При решении линейных однородных дифференциальных уравнений используется подстановка:
- $y = u'v + uv'$;
 - $y = u \cdot v$;
 - $y' = \frac{dy}{dx}$.

Критерии оценки:

- - оценка «отлично» выставляется обучающемуся при 100-90% правильных ответов;
- - оценка «хорошо» выставляется обучающемуся при 89-80% правильных ответов;
- - оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся при 79-70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» при 69% и менее правильных ответов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

Устно ответить на вопросы.

Тема: «Комплексные числа и действия над ними»

1. Дайте определение мнимой единицы.
2. Как вычислить степени мнимой единицы?
3. Вычислите i^{35} , i^{42} , i^{44} .
4. Какое число называется комплексным?
5. Какие комплексные числа называются чисто мнимыми? Приведите примеры комплексных чисел, чисто мнимых чисел.
6. Какие комплексные числа называются равными?
7. Какие комплексные числа называются сопряженными?
8. Как выполняется сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме?
9. Произведите действия: а) $(2-3i)+(2i-7)$; б) $(6-5i)-(2-3i)$?
10. Как геометрически изображаются комплексные числа?
11. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
12. Как записывается комплексное число в тригонометрической форме? В показательной форме?
13. Сколько значений имеет корень n -ой степени из комплексного числа?
14. Как найти все значения корня n -ой степени из комплексного числа, записанного в тригонометрической форме? В показательной форме?
15. Как решить квадратное уравнение, если его дискриминант отрицателен?
16. Какие корни и сколько корней имеет квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом?

Тема: «Предел и непрерывность функции»

1. Дайте определение предела переменной величины. Перечислите свойства пределов.
2. Как прочитать запись $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$? Дайте определение предела функции в точке.
3. Дайте определение непрерывной функции. Какими свойствами на отрезке она обладает? Определите интервалы непрерывности функции $f(x) = \frac{1}{x+2}$.
4. Дайте определение предела функции на бесконечности. Объясните основной метод раскрытия неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$ на примере вычисления предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x^2 + 5x}{x^3 + 2x - 3}$.
5. Сформулируйте и запишите первый и второй замечательные пределы.

Тема: «Производная и дифференциал»

1. Что называется приращением независимой переменной и приращением функции?
2. Что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента? Дайте определение производной.
3. Какая функция называется дифференцируемой в точке и на отрезке? Сформулируйте зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
4. Из каких операций складывается общее правило нахождения производной данной функции?
5. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
6. Назовите основные формулы и правила дифференцирования.
7. Что называется дифференциалом функции, чему он равен, как обозначается и каков его геометрический смысл?
8. Чем можно оправдать, что при малых значениях Δx приращение функции приближенно равно её дифференциалу? Что выражает геометрически формула $\Delta y \approx dy$?

Тема: «Применение производной к исследованию функций»

1. Дайте определение возрастающей и убывающей функций. Каковы знаки приращения аргумента и функции в интервалах возрастания и убывания?
2. В чём заключается признак возрастания и убывания функции?
3. В чём заключаются необходимый и достаточный признаки существования экстремума?
4. Перечислите порядок операций для отыскания максимума и минимума функции с помощью первой производной.
5. В чём различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением наибольшего и наименьшего значений?
6. Как ищется наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?

Тема: «Вторая производная и её применение к исследованию функций»

1. Что называется производной второго порядка и каков её механический смысл?
2. Как отыскивают экстремумы функций с помощью второй производной?

3. Почему в точке максимума вторая производная отрицательна, а в точке минимума – положительна?
4. Как определяются геометрически и по знаку второй производной выпуклость и вогнутость кривой?
5. Что называется точкой перегиба?
6. Каковы необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба?
7. Сформулируйте правило нахождения точки перегиба.

Тема: «Построение графиков функций с помощью производной»

1. Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции? Опишите каждый пункт схемы.

Тема: «Применение производной при решении прикладных задач»

1. Как найти мгновенную скорость прямолинейного неравномерного движения?
2. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
3. В чём заключается механический смысл производной?

Тема: «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»

1. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
2. Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$, то каким равенством они связаны между собой?
3. Запишите первообразные для функций 3 , $4x^3$, $\cos x$, $2/x$.
4. Первообразная определяется неоднозначно. Как это нужно понимать?
5. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?
6. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
7. Как записать всю совокупность первообразных функций?
8. Что называется неопределенным интегралом?
9. Чем отличается неопределенный интеграл от первообразных функций?
10. Почему интеграл называется неопределенным?
11. Как называются все элементы равенства $\int f(x)dx = F(x) + C$.
12. Чем отличаются друг от друга подынтегральная функция и подынтегральное выражение?

13. Что означает постоянная C в определении неопределенного интеграла?
14. Чему равна производная и дифференциал неопределенного интеграла?
15. В чем заключается правило интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?
16. В чём заключается правило интегрирования алгебраической суммы функций?
17. Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?
18. Назовите основные формулы интегрирования.
19. Почему $n \neq -1$ для интеграла $\int x^n dx$? В какой формуле рассматривается этот случай?
20. Как проверить результат интегрирования?
21. Какие из следующих равенств записаны верно, а какие нет: а) $\int x^3 dx = 3x^2 + C$; б) $\frac{dx}{x} = \ln x + C$; в) $\int (1+x) dx = x + \frac{x^2}{2} + C$.
22. В чём состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
23. Что такое интегральные кривые? Как они расположены друг относительно друга? Могут ли они пересекаться?
24. Как расположены касательные к интегральным кривым в точках, имеющих одну и ту же абсциссу?
25. Как из семейства интегральных кривых выделить одну из них?
26. Как определить постоянную интегрирования по начальным данным?
27. Укажите целесообразность подстановки для нахождения следующих интегралов: а) $\int \frac{e^{\arctg x}}{1+x^2} dx$; б) $\int \frac{\sqrt[3]{1+\ln x}}{x} dx$; в) $\int x^3 \sqrt[5]{1-3x^4} dx$.
28. Укажите, какие из следующих интегралов целесообразно интегрировать по частям: а) $\int x \arctg x dx$; б) $\int \frac{dx}{x \ln x}$; в) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4-x^2}}$; г) $\int \frac{\arcsin x}{x^2} dx$; д) $\int \cos x \ln(\sin x) dx$.

Тема: «Определенный интеграл и его приложения»

1. Что такое определенный интеграл?
2. Что в записи $\int_a^b f(x) dx$ означают: а) числа a и b ; б) x ; в) $f(x) dx$. Может ли быть $a=b$; $a>b$?
3. Зависит ли приращение $F(b)-F(a)$ от выбора первообразной?
4. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
5. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
6. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине, нулю и почему?

7. Приведите примеры физических и технических задач, которые можно решить с помощью определенного интеграла.

Тема: «Дифференциальные уравнения»

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Приведите примеры.
2. Какие из следующих уравнений называются дифференциальными: а) $yy'+2=0$; б) $2y^2+3y=0$; в) $3^y-y=3$; г) $y^2+y''=y$; д) $\frac{dv}{dt} = 3v$; е) $v^3=2v-v^2$.
3. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
4. Какое решение дифференциального уравнения называется общим и какое – частным?
5. Каков геометрический смысл общего и частного решений дифференциального уравнения?
6. Может ли дифференциальное уравнение иметь конечное число решений?
7. Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
8. Определить порядок следующих дифференциальных уравнений: а) $y'''+2y'=0$; б) $y' - ytgx = \frac{1}{\cos x}$; в) $y''-y'''=y'$; г) $xyy'-x^2-2y^2=0$.
9. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого порядка? Третьего порядка?
10. Может ли функция $y=C_1x+C_2$, где C_1 и C_2 – произвольные постоянные, быть общим решением дифференциального уравнения первого порядка?
11. Как проверить правильно ли найдено решение дифференциального уравнения или нет?
12. Чем отличается дифференциальное уравнение от алгебраического уравнения?
13. Каков общий вид дифференциальных уравнений первого порядка с разделенными и с разделяющимися переменными?
14. Как решается уравнение с разделенными переменными?
15. Чем отличается уравнение с разделяющимися переменными от уравнения с разделенными переменными? Как разделяют переменные?
16. Можно ли считать, что уравнение с разделенными переменными является частным случаем уравнения с разделяющимися переменными?
17. В какой последовательности решают дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными?
18. В чём заключается задача Коши? Каков его геометрический смысл?
19. Каков общий вид линейных дифференциальных уравнений первого порядка? Как для них формулируется задача Коши?

20. Какие из следующих уравнений являются линейными дифференциальными уравнениями первого порядка: а) $yy''=x$; б) $(t-1)SS'=0$; в) $y' - \frac{y}{x} = x$.
21. Какими величинами являются и от чего зависят коэффициенты p и q в линейном дифференциальном уравнении первого порядка?
22. С помощью какой подстановки решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка и к какому уравнению сводится его решение?
23. Каков порядок решения задач на составление дифференциальных уравнений?

Практические занятия

Практическое занятие № 1

Тема: Комплексные числа и действия над ними.

Цель: Научится выполнять действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах, решать задачи на нахождение комплексного сопротивления электрической цепи тока с помощью комплексных чисел.

Оборудование: инструкционная карта

Порядок выполнения заданий:

1. Выполнить сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме.
2. Произвести умножение, деление, возведение в степень и извлечение корня n -ой степени из комплексного числа в тригонометрической форме.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

Задания

1. Даны числа z_1 и z_2 . Вычислите:

- а) $z_1 + z_2$;
- б) $z_1 - z_2$;
- в) $z_1 \cdot z_2$;
- г) z_1 / z_2 .

Вариант	Z_1	Z_2
1	$3 + \sqrt{3}i$	$\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

2. Запишите комплексные числа в тригонометрической форме и найдите:

Вариант	а)	б)	в)	г)
1	$z_1 \cdot z_2$	z_1 / z_2	z_1^3	$\sqrt[3]{z_1}$

Контрольные вопросы:

1. Какие числа называются комплексными?
2. Как геометрически интерпретируются комплексные числа?
3. Как перейти от алгебраической формы записи комплексного числа к тригонометрической форме?

4. Запишите формулу Эйлера.
5. Как записываются комплексные числа в показательной форме?

Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.

Практическое занятие № 2

Тема: Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте, в структуре взаимодействия различных видов транспорта

Цель: Научится решать задачи, используя теорию графов

Оборудование: инструкционная карта

Порядок выполнения заданий:

1. Построить граф, описывающий организационную структуру эксплуатационного локомотивного депо.
2. Построить граф, описывающий организационную структуру ремонтного локомотивного депо.
3. Составить экономическое дерево по алгоритму Краскала.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Задания

1. Изучить организационную структуру эксплуатационного локомотивного депо и составить ориентированный граф.
2. Изучить организационную структуру ремонтного локомотивного депо и составить ориентированный граф.
3. Расстояние между городами А, В, С, D, Е и F в сотнях километров дано

в таблице. Требуется построить сеть железных дорог таким образом, чтобы протяженность железнодорожного полотна была минимальной и, пассажир мог из каждого города проехать в любой другой город.

	A	B	C	D	E	F
A	0	7	11	6	8	15
B	7	0	9	12	6	7
C	11	9	0	3	7	3
D	6	12	3	0	2	4
E	8	6	7	2	0	1
F	15	7	3	4	1	0

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение ориентированного графа.
2. Какие вершины графа называются смежными?
3. Что называется размерностью графа?
4. Какая вершина графа называется центральной?
5. Что такое цикломатическое число графа?

Литература:

1. Баврин И.И. Дискретная математика: Учебник и задачник для СПО.– М.: Издательство ЮРАЙТ, 2020.

Практическое занятие № 3

Тема: Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач

Цель: Научится решать задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям

Оборудование: инструкционная карта, таблица производных, таблица интегралов

Порядок выполнения заданий:

1. Решить физическую задачу с помощью дифференциальных уравнений.
2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Вывод.

Задания

Вариант 1

За какое время вытечет вся вода из вертикального цилиндрического бака диаметром $2R = 1,8$ м и высотой $H = 2,45$ м через отверстие в дне диаметром $2r = 6$ см? При решении задачи принять, что вода вытекает из бака со скоростью, равной $k\sqrt{2gh}$, где $g = 10$ м/с² – ускорение силы тяжести, h – высота уровня воды над отверстием, а k – некоторый безразмерный эмпирический коэффициент, равный для воды 0,6.

Контрольные вопросы:

1. Какие уравнения называются дифференциальными?
2. Что называется решением дифференциального уравнения?
3. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
Частным решением дифференциального уравнения?
4. Каков геометрический смысл общего решения дифференциального уравнения? Частного решения дифференциального уравнения?

Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Муратова Т.В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.

Практическое занятие № 4

Тема: Решение прикладных задач с применением числовых рядов

Цель: Научится применять ряды в приближенных вычислениях

Оборудование: инструкционная карта, калькуляторы

Порядок выполнения заданий:

1. С помощью формул Тейлора и Маклорена с заданной точностью найти числовые значения функций.
2. Вычислить определенный интеграл с помощью степенного ряда.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

Задания

Вариант	С помощью формул Тейлора и Маклорена с заданной точностью найти числовые значения функций			Вычислить определенный интеграл с помощью степенного ряда
	а	б	в	
1	Вычислите с точностью до 0,0001			Вычислите с точностью до 0,001: $\int_0^{0,2} \sqrt[3]{1+x^2} dx$
	$\ln 0,9$	$\sqrt[3]{36}$	$\sin 18^\circ$	

Контрольные вопросы:

1. Какие ряды называются степенными?
2. Что называется областью сходимости степенного ряда? Радиусом сходимости степенного ряда?
3. Дайте определение ряда Тейлора.
4. Как разложить функцию в ряд Тейлора?
5. Что называется рядом Маклорена?
6. Как разложить функцию $f(x)$ в ряд Маклорена?

Литература:

1. Гончаренко В.М., Липагин Л.В., Рылов А.А. Элементы высшей математики: учебник. – М.: КНОРУС, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика. Сборник задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

Практическое занятие № 5

Тема: Решение прикладных задач с использованием комбинаторики

Цель: Научится решать комбинаторные задачи

Оборудование: инструкционная карта, калькуляторы

Порядок выполнения заданий:

1. Решить комбинаторные задачи.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Что такое комбинаторики?
2. Дайте определение факториала.
3. Перечислите типы комбинаций.
4. Что называется перестановками? Как они вычисляются.
5. Что называется размещениями? Как они вычисляются.
6. Что называется сочетаниями? Как они вычисляются.
7. Чем отличаются размещения от сочетаний?

Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.

Задания

Вариант 1

1. Сколькими способами можно расставить 8 ладей на шахматной доске так, чтобы они не били друг друга?
2. Студенты второго курса изучают 12 дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий на один день так, чтобы 3 пары были различными?

3. В группе 26 студентов. Сколькими способами можно выбрать старосту группы и его заместителя?
4. В костюмерной танцевального кружка имеются жёлтые и зелёные кофты, а также синие и чёрные юбки. Сколько можно из них составить различных костюмов.

Практическое занятие № 6

Тема: Решение прикладных задач на нахождение вероятности события

Цель: Научится решать задачи на нахождение вероятности события

Оборудование: инструкционная карта, калькуляторы

Порядок выполнения заданий:

1. Решить задачу, используя теорему сложения вероятностей.
2. Решить задачу на нахождение суммы двух несовместных событий.
3. Вычислить полную вероятность.
4. Решить задачу, используя формулу Бернулли.
5. Ответить на контрольные вопросы.
6. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Что называется вероятностью события?
2. Какие события называются несовместными? Несовместными?
3. Сформулируйте теорему сложения: а) для несовместных событий; б) для двух произвольных событий.
4. Запишите формулу полной вероятности.
5. Какие условия необходимы для реализации схемы Бернулли?

Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.

Задания

Вариант 1

1. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 4 концентрические зоны. Вероятности попадания в эти области соответственно равны 0,4, 0,3, 0,2 и 0,1. Найти вероятность попадания либо в первую, либо во вторую зоны.
2. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий – только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?
3. В тире имеется пять винтовок, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 и 0,9. Стрелок берет наудачу одну из винтовок. Найти вероятность попадания в цель.
4. Вероятность того, что колёсная пара имеет скрытые дефекты, равна 0,2. На склад поступило 20 колёсных пар. Какова вероятность того, что в этой партии имеется две колёсные пары со скрытыми дефектами?

Практическое занятие № 7

Тема: Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n=2$), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции

Цель: Научится находить аналитическое выражение функции, заданной в табличной форме, проводить исследование функции

Оборудование: инструкционная карта, калькуляторы

Порядок выполнения заданий:

1. Методом численного дифференцирования найти аналитическое выражение функции, заданной таблично.
2. Найти производную второго порядка в заданной точке для функции, заданной таблично.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

Задания

Вариант	<i>Методом численного дифференцирования найти аналитическое выражение функции, заданной таблично</i>				<i>Найти производную второго порядка в заданной точке для функции, заданной таблично</i>						
1					Функция $y = f(x)$ задана таблично:						
	x_i	0,525	0,526	0,527	0,528	x_i	2	5	8	11	14
	y_i	0,50121	0,50208	0,50294	0,50381	y_i	1	2	5	6	8
				Методом численного дифференцирования найти вторую производную в точке $x=2$.							

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционной формуле Лагранжа.
2. Опишите, как осуществляется графическое дифференцирование.

Литература:

1. Зенков А.В. Численные методы: учебное пособие для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020

Практическое занятие № 8

Тема: Решение прикладных задач с использованием метода Эйлера

Цель: Научиться решать дифференциальные уравнения, применяя метод Эйлера и усовершенствованный метод Эйлера

Оборудование: калькулятор, инструкционная карта

Порядок выполнения заданий:

1. Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение при заданных

- начальных условиях на указанном интервале.
2. Применяя усовершенствованный метод Эйлера на заданном отрезке найти таблицу решения дифференциального уравнения при данных начальных условиях.
 3. Ответить на контрольные вопросы.
 4. Вывод.

Задания

Вариант	Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение при заданных начальных условиях на указанном интервале	Применяя усовершенствованный метод Эйлера на заданном отрезке найти таблицу решения дифференциального уравнения при данных начальных условиях
1	Полагая $h=0,1$, методом Эйлера решить дифференциальное уравнение $y'=y-3x$ при начальном условии $y(0)=1$ на интервале $[0;0,5]$. Вычисления вести с четырьмя знаками после запятой.	Полагая $h=0,1$, усовершенствованным методом Эйлера решить дифференциальное уравнение $y'=y-3x$ при начальном условии $y(0)=1$ на интервале $[0;0,5]$. Вычисления вести с четырьмя знаками после запятой.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается усовершенствованный метод Эйлера-Коши?
2. Какие методы решения дифференциальных уравнений, кроме метода Эйлера и модификаций метода Эйлера, существуют?

Литература:

1. Зенков А.В. Численные методы: учебное пособие для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020

Критерии оценки:

- - оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если выполнено 70% и более работы;
- - оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если выполнено менее 70% работы.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» В
Г. РТИЩЕВО
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

Рассмотрено ЦК:
«__» _____ 20__ г.
Председатель _____

Утверждаю:
Зам. директора по уч. работе

«__» _____ 20__ г.

**Перечень вопросов
к экзамену по дисциплине
ЕН.01 Математика
для специальности:
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог**

**Разработал: Н.С. Лыгаева, преподаватель
филиала СамГУПС в г. Ртищево**

20__ г.

ПЕРЕЧЕНЬ
вопросов к экзамену
по дисциплине «Математика»

Раздел 1 Линейная алгебра

1. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
2. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами в показательной форме.

Раздел 2 Основы дискретной математики

4. Множества. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами.
5. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна.
6. Основные понятия теории графов.

Раздел 3 Математический анализ

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

7. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной функции.
8. Правила и формулы дифференцирования элементарных функций.
9. Приложения производной функции к решению различных задач.
10. Неопределенный интеграл и его свойства.
11. Основные формулы интегрирования.
12. Интегрирование подстановкой и по частям.
13. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

14. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок дифференциального уравнения.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными

переменными.

16. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
17. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.
18. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
19. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.

Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных

20. Дифференциальные уравнения в частных производных.

Тема 3.4. Ряды

21. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда.
22. Достаточные признаки сходимости ряда: сравнительный признак, признак Даламбера и признак Коши.
23. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена.
24. Применение числовых рядов при решении прикладных задач.

Раздел 4 Основы теории вероятностей и математической статистики

25. Понятие комбинаторной задачи. Основные понятия комбинаторики: факториал, перестановки, размещения и сочетания.
26. Основные понятия теории вероятностей: событие, равновозможные события, несовместные и совместные события, достоверное событие, невозможное событие, полная система событий, противоположные события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность.
27. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
28. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики.

Раздел 5 Основные численные методы

Тема 5.1. Численное интегрирование

29. Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольников и трапеций.

30. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.

Тема 5.2. Численное дифференцирование

31. Понятие о численном дифференцировании. Формулы численного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.

Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

32. Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Перечень литературы

для подготовки к экзамену

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Баврин И.И. Дискретная математика: Учебник и задачник для СПО.– М.: Издательство ЮРАЙТ, 2020.
4. Баврин И.И. Математика: Учебник и практикум для СПО.– М.: Юрайт, 2017.
5. Гончаренко В.М., Липагин Л.В., Рылов А.А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КНОРУС, 2020.
6. Дорофеева А.В. Математика. Сборник задач. Учебно-практическое пособие для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
7. Зенков А.В. Численные методы: учебное пособие для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.
8. Муратова Т.В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для СПО.– М.: Издательство Юрайт, 2020.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

Рассмотрено ЦК:

«__» _____ 20__ г.

Председатель _____

Утверждаю:

Зам. директора по уч. работе

«__» _____ 20__ г.

Задания

для экзамена по дисциплине «Математика»

для специальности:

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Преподаватель: Лытаева Н.С.

20__ г.

ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЦЕВО

Рассмотрено ЦК:

«__» _____ 20 г.

Председатель _____

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине: «Математика»

Группы Т-21, Т-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«__» _____ 20 г.

1. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексного числа.

2. На складе имеется 50 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 25 изготовлено первой бригадой, 15 – второй и 10 – третьей. Найти вероятность того, что на сборку поступила деталь, изготовленная второй или третьей бригадой.

3. Вычислить по формуле прямоугольников $\int_2^5 x^2 dx$. Найти абсолютную и относительную погрешности вычислений.

Преподаватель _____

ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЦЕВО

Рассмотрено ЦК:

«__» _____ 20 г.

Председатель _____

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине: «Математика»

Группы Т21, Т-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«__» _____ 20 г.

1. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

2. Случайная величина X имеет закон распределения

X_i	2	3	4	5
P_i	0,3	0,1	0,5	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

3. Вычислите определённый интеграл $\int_0^5 \frac{x dx}{x^4+4}$ методом Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 5 частей.

Преподаватель _____

Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой дисциплины;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов экзаменатора. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию экзаменатора.

Оценка «4» выставляется обучающемуся, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.

Оценка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора;
- студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов экзаменатора.

РЕЦЕНЗИЯ
на комплект контрольно-оценочных средств
по дисциплине ЕН.01 Математика
для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Рецензируемый комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине ЕН.01 Математика разработан преподавателем математики филиала СамГУПС в г. Ртищево Лытаевой Н.С. в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Комплект КОС включает в себя следующие элементы:

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
 - 3.1. Формы и методы оценивания.
 - 3.2. Кодификатор оценочных средств.
4. Задания для оценки освоения дисциплины.

В соответствии с ФГОС СПО является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки подготовки специалистов среднего звена (ШССЗ).

В паспорте определен вид аттестации для оценки результатов подготовки по дисциплине ЕН.01 Математика, формы контроля и оценивания.

При помощи КОС осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, компетенций, личностных результатов, практического опыта, определенных ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог в качестве результатов освоения дисциплины ЕН.01 Математика.

КОС соответствуют обязательному минимуму содержания ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог и могут быть использованы в учебном процессе преподавателями в рамках изучения дисциплины ЕН.01 Математика.

Рецензент:



Е.Ю. Федорова, преподаватель
математики ГБПОУ СО «РПЛ»

РЕЦЕНЗИЯ

на комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине *ЕН.01 Математика*

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) разработаны Лытаевой Н.С., преподавателем филиала СамГУПС в г. Ртищево.

КОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме устного экзамена.

Представленный на рецензию комплект оценочных средств по дисциплине ЕН.01 Математика разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (базовая подготовка среднего профессионального образования).

В структуре комплекта оценочных средств представлены следующие элементы: паспорт комплекта контрольно-оценочных средств; результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке; оценка освоения учебной дисциплины; задания для оценки освоения дисциплины. Представленные оценочные средства позволяют стимулировать познавательную активность обучающихся.

Рецензируемый комплект оценочных средств рекомендуется для использования в качестве диагностического инструментария при реализации учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

Рецензент:



Л.В. Малаховская, преподаватель
филиала СамГУПС в г. Ртищево