

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН 01. Математика

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
21.02.06 Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности

*Базовая подготовка
среднего профессионального образования*

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

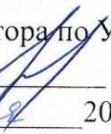


Фонд оценочных средств разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.06 Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.05.2014г. № 487, на основе рабочей программы дисциплины ЕН 01. Математика.

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической
Комиссией Математики
Председатель ЦМК:  / Т.П. Новикова
«08» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УВР
Ресельс А.П. 
«08» июня 2022 г

Разработчики: Т.П. Новикова, преподаватель высшей категории, Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1	Общие положения	4
1.2	Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю	4
1.3	Система контроля и оценки освоения программы дисциплины	8
2.	Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине	10
2.1	Материалы для текущего контроля	10
2.2	Материалы для промежуточной аттестации	44
3.	Литература	50

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ЕН 01. Математика программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.06 Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности.

ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации в форме экзамена.

Итогом экзамена является оценка в баллах: 5 – «отлично»; 4 – «хорошо»; 3 – «удовлетворительно»; 2 – «неудовлетворительно».

ФОС позволяет оценивать уровень освоения знаний и умений, компетенций по дисциплине.

1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю

Результаты обучения (освоенные умения, знания, практический опыт)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: <ul style="list-style-type: none">– применять методы математического анализа при решении профессиональных задач;– дифференцировать функции;– вычислять вероятности случайных величин, их числовые характеристики;– по заданной выборке строить эмпирический ряд, гистограмму и вычислять статистические параметры распределения.	Выполнение оценочных заданий Практические работы экзамен
Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные понятия математического анализа, дифференциального исчисления;– основные понятия теории вероятности и математической статистики.	Выполнение оценочных заданий Практические работы экзамен

Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов
---	---------------------------------------	--

		обучения (с применением активных и интерактивных методов)
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации; Использование различных источников, включая электронные источники	Самостоятельная работа
ПК1.1 Выполнять топографические съёмки различных масштабов.	Демонстрация умений работать с графической информацией	Практические работы, экзамен
ПК1.2 Выполнять топографические работы по составлению картографических материалов.	Демонстрация умений работать с графической информацией	Практические работы, экзамен
ПК 1.3 Выполнять кадастровые съёмки и кадастровые работы по формированию земельных участков.	Демонстрация умений работать с графической информацией	Практические работы, экзамен
ПК1.4 Выполнять дешифрирование аэро- и космических снимков для получения информации об объектах недвижимости.	Демонстрация умений работать с документацией Демонстрация умений анализировать данные	Практические работы, экзамен
ПК 2.1 Применять аппаратно-программные средства для расчётов и составления топографических, кадастровых планов.	Демонстрация умений работать с документацией Демонстрация умений анализировать данные	Практические работы, экзамен
ПК 2.2 Применять программные средства и комплексы при ведении кадастров.	Демонстрация умений использования информационно – коммуникационных технологий в профессиональной	Самостоятельная работа

	деятельности	
ПК 3.1 Проводить оценку технического состояния зданий.	Демонстрация умений выполнять расчеты при решении профессиональных задач	Выполнение оценочных заданий, экзамен
ПК 3.2 Проводить техническую инвентаризацию объектов недвижимости.	Демонстрация умений выполнять расчеты при решении профессиональных задач	Выполнение оценочных заданий, экзамен
ПК 4.1 Выполнять градостроительную оценку территории поселения.	Демонстрация умений выполнять расчеты при решении профессиональных задач	Выполнение оценочных заданий, экзамен
ПК 4.2 Вести процесс учёта земельных участков и иных объектов недвижимости.	Демонстрация умений выполнять расчеты при решении профессиональных задач	Выполнение оценочных заданий, экзамен
ПК 4.3 Вносить данные в реестры информационных систем градостроительной деятельности.	Демонстрация умений выполнять расчеты при решении профессиональных задач	Выполнение оценочных заданий, экзамен
ПК 4.4 Оформлять кадастровую и другую техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами.	Демонстрация умений выполнять расчеты при решении профессиональных задач	Выполнение оценочных заданий, экзамен

Программа воспитания в рабочей программе профессионального модуля отражается через содержание направлений воспитательной работы, разбитых на следующие воспитательные модули:

Модули программы воспитания	Содержание модуля программы воспитания
Модуль 1 «Профессионально-личностное воспитание»	<i>Цель модуля:</i> создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии в сфере трудовых и социально-экономических отношений посредством профессионального самоопределения. <i>Задачи модуля:</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – развитие общественной активности обучающихся, воспитание в них сознательного отношения к труду и народному достоянию; – формирование у обучающихся потребности трудиться, добросовестно, ответственно и творчески относиться к разным видам трудовой деятельности. – формирование профессиональных компетенций; – формирование осознания профессиональной идентичности (осознание своей принадлежности к определённой профессии и профессиональному сообществу); – формирование чувства социально-профессиональной ответственности, усвоение профессионально-этических норм; – осознанный выбор будущего профессионального развития и возможностей реализации собственных жизненных планов; – формирование отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
Модуль 4 «Культурно-творческое воспитание»	<p><i>Цель модуля:</i> создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся уважения к старшему поколению.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – воспитание здоровой, счастливой, свободной личности, формирование способности ставить цели и строить жизненные планы; – реализация обучающимися практик саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; – формирование позитивных жизненных ориентиров и планов; – формирование у обучающихся готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); – развитие культуры межнационального общения; – формирование уважительного отношения к родителям и старшему поколению в целом, готовности понять их

	<p>позицию, принять их заботу, готовности договариваться с родителями и членами семьи в решении вопросов ведения домашнего хозяйства, распределения семейных обязанностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспитание ответственного отношения к созданию и сохранению семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни; – формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.
Модуль 5 «Экологическое воспитание»	<p><i>Цель модуля:</i> формирование у обучающихся чувства бережного отношения к живой природе и окружающей среде, культурному наследию и традициям многонационального народа России.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; – воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; – воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также на признании различных форм общественного сознания, предполагающего осознание своего места в поликультурном мире; – формирование чувства любви к Родине на основе изучения культурного наследия и традиций многонационального народа России.

1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях являются: устный опрос, тестирование, выполнение оценочных индивидуальных работ.

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (тема /компетенции)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1.1	Текущий контроль	Тема «Пределы и их вычисление»	ОК 4 ПК1.1 ПК3.1 ПК 4.1	Устный фронтальный контроль. Выполнение оценочного задания (с самопроверкой) Выполнение оценочного индивидуального задания
1.2	Текущий контроль	Тема «Производная. Правила и формулы дифференцирования»	ОК 4 ПК3.1	Устный фронтальный контроль.
1.3	Текущий контроль	Тема «Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	ОК 4 ПК 1.2 ПК 4.1 ПК 4.3	Устный фронтальный контроль. Выполнение оценочного задания (с взаимопроверкой) Выполнение оценочного индивидуального задания.
1.4	Текущий контроль	Тема «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования».	ОК 4, ПК 3.1 ПК 1.2 ПК 3.2	Устный фронтальный контроль. Выполнение оценочного задания (с самопроверкой) Выполнение оценочного индивидуального задания
1.5	Текущий контроль	Тема «Определенный интеграл. Вычисление площадей фигур с помощью интеграла»	ОК 4 ПК3.1 ПК 4.1 ПК4.2	Устный фронтальный контроль Выполнение оценочного задания (работа в паре). Выполнение оценочного индивидуального задания.
1.6	Текущий контроль	Тема «Вычисление определенного интеграла».	ОК 4 ПК 1.4 ПК 4.3 ПК 4.4.	Приготовить презентацию на тему «Примеры применения численного интегрирования» Оценочное задание
1.7	Текущий контроль	Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения».	ОК 4 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3 ПК3.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Устный фронтальный контроль Выполнение оценочного задания (с самопроверкой). Выполнение оценочного индивидуального задания
1.8	Текущий контроль	Тема «Решение прикладных задач на составление дифференциальных уравнений»	ОК 4 ПК3.1	Выполнение оценочного задания (с самопроверкой)

1.9	Текущий контроль	Тема «Множества и операции над ними».	ОК 4 ПК 1.2 ПК 3.1	Устный фронтальный контроль
1.10	Текущий контроль	Тема «Графы».	ОК 4 ПК 1.1 ПК2.2 ПК3.2 ПК 4.2	Устный фронтальный контроль Выполнение оценочного задания (с самопроверкой). Выполнение оценочного индивидуального задания
1.11	Текущий контроль	Тема «Основы комбинаторики»	ОК 4 ПК 1.1 ПК1.2 ПК 2.1	Устный фронтальный контроль
1.12	Текущий контроль	Тема «Основы теории вероятностей»	ОК 4 ПК1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 4.1 ПК4.2	Устный фронтальный контроль Выполнение оценочного задания (работа в паре). Выполнение оценочного индивидуального задания.
1.13	Текущий контроль	Тема «Основные понятия статистики»	ОК 4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 4.4	Устный фронтальный контроль Выполнение оценочного задания (с самопроверкой). Выполнение оценочного индивидуального задания
1.14	Текущий контроль	Тема «Математическое моделирование. Задачи на оптимизацию»	ОК 4 ПК1.2 ПК2.1 ПК3.1 ПК4.4	Устный фронтальный контроль Выполнение оценочного задания (с самопроверкой).
6.3	Промежуточная аттестация	Разделы дисциплины ЕН.01. Математика	ОК4, ПК1.1- ПК1.4 ПК2.1 ПК 2.2 ПК3.1 ПК3.2 ПК4.1- ПК4.4	Экзамен

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

2.1 Материалы для текущего контроля

ЕН.01 Математика

Тема 1. 1 «Комплексные числа и действия над ними».

Устный фронтальный контроль

1) Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что такое мнимая единица? Как вычисляют степени мнимой единицы? (пример).
- Какое число называется комплексным?
- Какие комплексные числа называются чисто мнимыми, равными, сопряженными?
- Как геометрически изображаются комплексные числа?

- Как записывается комплексное число в алгебраической форме?
- Как выполняются сложение , вычитание ,умножение комплексных чисел в алгебраической форме? (пример).
- Как выполняется деление комплексных чисел в алгебраической форме?(пример)
- Что называется модулем и аргументом комплексного числа? Запишите формулы для модуля и аргумента комплексного числа.
- Как записывается комплексное число в тригонометрической форме?
- Как записывается комплексное число в показательной форме?
- Как выполнить переход от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической? к показательной?
- Как выполнить переход от тригонометрической формы комплексного числа к алгебраической? От показательной ?

2) Выполнить конспект вопроса «Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме».

3)Оценочное задание

Вариант 1

1. Вычислить $i^{3455}; i^{7960}; i^{52081}; i^{1232}$.
2. Выполнить действия в алгебраической форме записи:
a) $\frac{1+4i}{3i-1}$; б) $(4+i)(2-2i)$; в) $(-6+2i)+(-6-2i)$
3. Записать комплексное число в тригонометрической форме:
a) $z_1 = 3\sqrt{2} + 3i\sqrt{2}$ б) $z_2 = -1 + i$ в) $z_3 = -i$
4. Записать комплексное число в показательной форме:
a) $z_1 = \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ б) $z_2 = 8 - 8i\sqrt{3}$ в) $z_3 = 2i$
5. Записать комплексное число алгебраической в форме:
a) $z = 3(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6})$ б) $z = 5e^{\frac{2\pi i}{3}}$

Вариант 2

1. Вычислить $i^{17185}; i^{20}; i^{9863}; i^{8618}$.
2. Выполнить действия в алгебраической форме записи:
a) $\frac{2-3i}{4+5i}$; б) $(5-4i)(3+2i)$; в) $(3+5i)-(6+3i)$
3. Записать комплексное число в тригонометрической форме:
a) $z_1 = \sqrt{3} + i\sqrt{6}$ б) $z_2 = 2\sqrt{2} - 2i\sqrt{6}$ в) $z_3 = 7i$
4. Записать комплексное число в показательной форме:
a) $z_1 = -3\sqrt{3}i + 3i\sqrt{6}$ б) $z_2 = 2 + 2i$ в) $z_3 = -5i$
5. Записать комплексное число алгебраической в форме:
a) $z = 8(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4})$ б) $z = 2e^{\frac{11\pi i}{6}}$

4)Оценочное индивидуальное задание

Индивидуальное задание

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 4 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки: каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл.

№ 1 – 1 балл

№2 – 4 балла

№3 – 1 балл

№4 – 2 балла

Итого:

Кол-во баллов	Оценка
8	«5»
6-7	«4»
4-5	«3»
3 и менее	«2»

Вариант	Вычислите	Выполните действия а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $z_1 \div z_2$,	Изобразите геометрически	Запишите z_3 в тригонометрической и показательной форме
1	i^{78940}	$z_1=1-2i; z_2 = 2 + i$	$z_1=1-2i;$	$z_3=3-3i;$
2	i^{78533}	$z_1=2-4i; z_2 = 5 + i$	$z_1=2-4i$	$z_3=\sqrt{3}-i;$
3	i^{34962}	$z_1=3-5i; z_2 = 2 + i$	$z_1=3-5i;$	$z_3=3$
4	i^{45675}	$z_1=4-7i; z_2 = 3 + i$	$z_1=4-7i;$	$z_3=-10$
5	i^{56784}	$z_1=7-4i; z_2 = 1 + 4i$	$z_1=7-4i;$	$z_3=6i;$
6	i^{67893}	$z_1=-2i; z_2 = 9 - 3i$	$z_1=-2i$	$z_3=-5i;$
7	i^{78910}	$z_1=6i; z_2 = 4 - 5i$	$z_1=6i;$	$z_3=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}i$
8	i^{89103}	$z_1=10i; z_2 = 8 - 7i$	$z_1=10i$	$z_3=\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$
9	i^{91016}	$z_1=-i; z_2 = 5 - 4i$	$z_1=-i$	$z_3=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i$
10	i^{23765}	$z_1=8i; z_2 = 1 -$	$z_1=8i$	$z_3=1-i;$

		$6i$		
11	i^{72318}	$z_1 = -2+2i; z_2 = 3i$	$z_1 = -2+2i$	$z_3 = -1+i;$
12	i^{61327}	$z_1 = -3-4i; z_2 = -8i$	$z_1 = -3-4i;$	$z_3 = 2+2i;$
13	i^{24600}	$z_1 = -4+5i; z_2 = 7i$	$z_1 = -4+5i;$	$z_3 = -2-2i;$
14	i^{785}	$z_1 = 5-2i; z_2 = -4i$	$z_1 = 5-2i$	$z_3 = -3+3i;$
15	i^{853}	$z_1 = 6+i; z_2 = 5i$	$z_1 = 6+i$	$z_3 = -\sqrt{3}-i;$
16	i^{534}	$z_1 = 1-2i; z_2 = 2 + 3i$	$z_1 = 1-2i;$	$z_3 = -7i$
17	i^{535}	$z_1 = 2+2i; z_2 = 9i$	$z_1 = 2+2i;$	$z_3 = 4$
18	i^{856}	$z_1 = -2i; z_2 = +3i$	$z_1 = -2i;$	$z_3 = -5$
19	i^{9397}	$z_1 = i; z_2 = 7 + 3i$	$z_1 = i$	$z_3 = -5i;$
20	i^{2250}	$z_1 = 2-i; z_2 = 2 + i$	$z_1 = 2-i$	$z_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$
21	i^{3139}	$z_1 = -4i; z_2 = 3i$	$z_1 = -4i$	$z_3 = -1+i;$
22	i^{1148}	$z_1 = -2i; z_2 = i$	$z_1 = -2i$	$z_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$
23	i^{75401}	$z_1 = 2-7i; z_2 = 1 - 2i$	$z_1 = 2-7i;$	$z_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$
24	i^{466}	$z_1 = 1-2i; z_2 = 1 + 2i$	$z_1 = 1-2i;$	$z_3 = -2$
25	i^{725}	$z_1 = 4+2i; z_2 = 5 - i$	$z_1 = 4+2i;$	$z_3 = -8i;$
26	i^{78941}	$z_1 = 1+2i; z_2 = 2 - i$	$z_1 = 1-7i;$	$z_3 = 3-3i;$
27	i^{34963}	$z_1 = 3+5i; z_2 = 2 - i$	$z_1 = 3+5i;$	$z_3 = 3$
28	i^{56785}	$z_1 = 7+4i; z_2 = 1 - 4i$	$z_1 = 3-4i;$	$z_3 = 6i;$
29	i^{78911}	$z_1 = 6i; z_2 = 4 + 5i$	$z_1 = 6i;$	$z_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i$

30	i^{91017}	$z_1 = i; z_2 = 2 - 4i$	$z_1 = -i$	$z_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$
31	i^{72319}	$z_1 = -2-2i; z_2 = 3i$	$z_1 = -2+2i$	$z_3 = -1+i;$
32	i^{24601}	$z_1 = 4+5i; z_2 = 7i$	$z_1 = -4-5i;$	$z_3 = -2-2i;$

Тема 2. 1. Пределы и их вычисление

1) Устный фронтальный контроль

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

1. Что называют пределом бесконечной числовой последовательности (y_n)?
2. Что понимают под пределом функции на бесконечности?
3. Что понимают под пределом функции в точке?
4. Какая функция называется непрерывной в точке $x = a$? на промежутке X?
5. Какие арифметические операции можно выполнять над пределами?
6. Как вычислить предел во внутренней точке области определения любой элементарной функции?
7. Какая функция называется бесконечно малой (бесконечно большой) в точке $x = a$? на бесконечности?
8. Какова взаимосвязь между бесконечно малыми и бесконечно большими?
9. Каковы основные приемы раскрытия неопределенностей $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, 1^\infty$?

2) Оценочное задание:

Вычислить пределы функций

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{n}{m}} \frac{x^2 - (m^2 + n^2) \cdot x + m \cdot n}{x - m}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{m \cdot x^2 - m \cdot x + n}{n \cdot x^2 - n \cdot x + m - n}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + m \cdot x + n} - \sqrt{x^2 - n \cdot x + m})$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin n \cdot x}{m \cdot x}$$

Вариант	m	n
1	8	9
2	6	4
3	4	3

3) Оценочное индивидуальное задание

Вычисление пределов.

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 5 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки: каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Итого:

Кол-во баллов	Оценка
5	«5»
4	«4»
3	«3»
2 и менее	«2»

Вариант	Вычислить предел функции:				
1	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x^3 + 4}{5 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2}{x^3 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 12x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{3}{x}}$
2	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 2x - 2}{1 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$
3	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + x^4 - 1}{2x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2}{x^3 + 5x}$	$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{3 - \sqrt[3]{x + 3}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{1}{x}}$
4	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{13 - 2x + x^2}{1 - 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 5x^3}{4x^3 + 12}$	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x - x^3}{x + 2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^x$
5	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x - 2x^3}{x^2 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 + x - 3}{x^5 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{3}\right)^{\frac{2}{x}}$
6	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x + 4}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^7}{3x^5 - 1}$	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x + 10}{25 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 4x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{7x}$
7	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x^3 + 4}{5 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 2x - 2}{1 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{3 - \sqrt[3]{x + 3}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 - \frac{x}{3}\right)^{\frac{5}{x}}$
8	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 4}{5 + x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2}{x^3 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^x$
9	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2}{x^3 + 5x}$	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x - x^3}{x + 2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{7x}$
10	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + x^4 - 1}{2x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 5x^3}{4x^3 + 12}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 4x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{3}{x}}$
11	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{13 - 2x + x^2}{1 - 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 + x - 3}{x^5 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x + 10}{25 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 12x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$

12	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x - 2x^3}{x^2 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^7}{3x^5 - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{1}{x}}$
13	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x + 4}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2}{x^3 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^x$
14	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x^3 + 4}{5 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2}{x^3 + 5x}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{7x}$
15	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x - 2}{x^3 + x}$	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x + 10}{25 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{1}{x}}$
16	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + x^4 - 1}{2x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 + x - 3}{x^5 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3 - \sqrt{x+2}}{x^2 - 49}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 4x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{3}{x}}$
17	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{13 - 2x + x^2}{1 - 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 5x^3}{4x^3 + 12}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 12x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$
18	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^7}{3x^5 - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{3 - \sqrt{x+3}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$
19	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x + 4}{1 + x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 2}{x^3 + x}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{1 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 6x)^{\frac{1}{x}}$
20	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x - 2x^3}{x^2 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2}{2x^3 + 5x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 3x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 4x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{3x}$
21	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 4}{5 + x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 2x - 2}{1 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$
22	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 + x - 3}{x^5 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{25 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{2}{x}}$
23	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 4}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 5x^3}{4x^3 + 2}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 7x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{3}{x}}$
24	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7 - 2x + x^2}{1 - 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^7}{x^5 - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 4x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{3x}$
25	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x - 2}{x^3 + x}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{1 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{1}{x}}$
26	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + x^4 - 1}{2x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2}{x^3 + 5x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{46 + x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 5x)^{\frac{2}{x}}$
27	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - 2x + x^2}{1 - 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 + 2x - 1}{1 - 2x^4}$	$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{3 - \sqrt{x+3}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 12x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{3}{x}}$
28	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3}{1 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 1}{x^3 + 2x}$	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x + 10}{25 - x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^x$
29	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x^3 + 7}{5 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 + 4x - 3}{2x^5 - x^4}$	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x - x^3}{x + 2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{3x}\right)^x$

30	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x - 5x^3}{x^2 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 6x^3}{4x^3 + 12}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{3x}$
31	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x - 4}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 2}{x^3 + x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 7x}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5\sin 4x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{4x}$
32	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6}{2 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2}{4x^3 + 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3 - \sqrt{x+2}}{x^2 - 49}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 11x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{1}{x}}$

Тема 2.2. Производная. Правила и формулы дифференцирования

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что называют производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 ?
- Каков геометрический смысл производной?
- В чем заключается физический смысл производной?
- Что называют производной второго порядка и каков ее физический смысл?
- Как найти производную сложной функции?
-

Тема 2.3 Применение производной к исследованию функций и построению графиков

1) Устный фронтальный контроль

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- В чем заключается признак возрастания? убывания функции? признак существования экстремума?
- Как с помощью первой производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- Как отыскивают экстремумы функции с помощью второй производной? Почему в точке максимума вторая производная отрицательна, а в точке минимума – положительна?
- В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?
- Как ищется наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?
- Как по знаку второй производной определяются выпуклость и вогнутость кривой?
- Что называют точкой перегиба и каков признак ее существования? В чем состоит правило нахождения точки перегиба?
- Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции?

2) Оценочное задание

1. Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба и построить график.

B1. a) $y = -x^3 + 6x^2 - 9x + 3$

B2. a) $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$

B3. a) $y = -2x^3 - 3x^2 + 1$

2. Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[m; n]$ значения функции $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

Вариант	a	b	c	d	m	n
1	-1	9	48	5	-3	10
2	1	-18	105	-35	4	8
3	-1	-3	-45	6	-6	4

3) Оценочное индивидуальное задание

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 5 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки:

№1 – 66 (3+3)

№2 – 16

№3 – 26

Кол-во баллов	Оценка
9	«5»
7-8	«4»
5-6	«3»
4 и менее	«2»

1. Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график.

1) а) $y = x^3 - 3x^2 + 4$ б) $f(x) = \frac{x^2}{2x+3}$	2) а) $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + \frac{1}{3};$ б) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{3x - 5};$
3) а) $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + \frac{1}{3};$ б) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{3x - 5};$	4) а) $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3;$ б) $f(x) = \frac{x^2 + 2}{2x - 1};$
5) а) $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 12;$ б) $f(x) = \frac{1+x^2}{x+2};$	6) а) $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3};$ б) $f(x) = \frac{4-x^2}{x-1};$
7) а) $y = x^3 - 3x + 2$ б) $f(x) = \frac{x^2-4}{x+2}$	8) а) $y = x^4 - 2x^2 - 3$ б) $f(x) = \frac{x^2-1}{x+3}$
9) а) $y = -x^4 + 2x^2 + 3$	10) а) $y = 3x - x^3$

$6) f(x) = \frac{x^2 - 4}{2x - 3}$	$6) f(x) = \frac{x^2}{3x - 2}$
11) a) $y = x^3 - 3x$ $6) f(x) = \frac{x^2}{5x + 2}$	12) a) $y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x - \frac{1}{3}$ $6) f(x) = \frac{x^2}{4x + 1}$
13) a) $y = -\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3}$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 1}$	14) a) $y = -x^3 + 6x^2 - 9x + 3$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 5}$
15) a) $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 3}$	16) a) $y = -2x^3 - 3x^2 + 1$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 4}$
17) a) $y = -x^3 + 3x - 1$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 5}$	18) a) $y = -x^3 - 3x^2 + 4$ $6) f(x) = \frac{x^2}{3x - 5}$
19) a) $y = x^3 - 3x^2 + 6$ $6) f(x) = \frac{x^2}{3x + 7}$	20) a) $y = 2x^3 + 3x^2 + 2$ $6) f(x) = \frac{x^2 + 2}{2x - 7}$
21) a) $y = -2x^3 - 3x^2 - 2$ $6) f(x) = \frac{x^2 + 3}{2x - 1}$	22) a) $y = -x^3 + 6x^2 - 9x - 2$ $6) f(x) = \frac{x^2 + 1}{x - 4}$
23) a) $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ $6) f(x) = \frac{4 - x^2}{x - 4}$	24) a) $y = -x^3 - 9x^2 - 24x - 12$ $6) f(x) = \frac{9 - x^2}{x + 2}$
25) a) $y = -x^3 + 3x^2 - 5$ $6) f(x) = \frac{1 - x^2}{x - 3}$	26) a) $y = x^3 - 3x^2 + 4$ $6) f(x) = \frac{x^2}{2x + 3}$
27) a) $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3;$ $6) f(x) = \frac{4 - x^2}{x - 1};$	28) a) $y = x^3 - 3x^2 + 4$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 1}{3x - 5};$
29) a) $y = x^4 - 2x^2 - 3$ $6) f(x) = \frac{x^2}{3x - 2}$	30) a) $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 12;$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 4}{2x - 3}$
31) a) $y = 2x^3 + 3x^2 + 2$ $6) f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 4}$	32) a) $y = x^3 - 3x$ $6) f(x) = \frac{x^2}{5x + 2}$

2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$.

Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута.

Вариант	a	b	c	d	Вариант	a	b	c	d
---------	---	---	---	---	---------	---	---	---	---

1	-1	9	0	2	17	$\frac{-1}{3}$	4	15	6
2	-1	3	15	-8	18	$\frac{-1}{3}$	5	-12	3
3	-1	6	5	-4	19	-1	9	-7	10
4	-1	12	-20	7	20	-1	18	-80	12
5	-1	15	-63	1	21	-1	12	-30	17
6	$\frac{-1}{3}$	3	8	-5	22	-1	15	-25	8
7	$\frac{-1}{3}$	2	3	10	23	$\frac{-1}{3}$	4	-12	0
8	$\frac{-1}{3}$	-4	-5	-1	24	$\frac{-1}{3}$	5	-10	2
9	$\frac{-1}{3}$	8	-16	-5	25	$\frac{-1}{3}$	1	8	-7
10	$\frac{-1}{3}$	3	0	15	26	$\frac{-1}{3}$	3	-8	-7
11	$\frac{-1}{6}$	2	3	5	27	$\frac{-1}{3}$	4	0	28
12	$\frac{-1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	28	$\frac{-1}{3}$	5	0	5
13	$\frac{-1}{3}$	1	8	-7	29	-1	9	0	2
14	$\frac{-1}{3}$	4	15	6	30	-1	3	15	-8
15	-1	9	-7	10	31	$\frac{-1}{3}$	3	8	-5
16	-1	15	-25	8	32	-1	12	-20	7

3. Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[m; n]$ значения функции $(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, если

Вариант	a	b	c	d	m	n
1	1	-9	15	-16	0	6
2	1	3	-45	8	-6	5
3	1	-48	0	6	-1	5
4	-1	9	48	5	-3	10
5	1	-18	105	-35	4	8
6	-1	-3	-45	6	-6	4
7	1	-12	45	-1	2	4
8	1	-9	24	1	1	5
9	1	-6	9	-10	0	2
10	1	-3	-24	7	-3	5
11	1	-12	36	-5	1	7
12	1	-15	63	1	2	4
13	-1	15	-63	1	5	8
14	1	-3	-9	1	-2	4
15	1	3	-9	-2	-4	2
16	1	-3	-24	0	-3	5

17	1	3	-24	0	-5	3
18	1	-6	-15	3	-2	6
19	1	6	-15	-1	-6	2
20	1	12	45	-2	-6	-2
21	1	-3	-45	4	-4	6
22	1	3	-45	0	-6	4
23	1	9	15	0	-6	0
24	1	9	24	1	-5	-1
25	1	6	9	-1	-4	-2
26	1	-9	15	-16	2	6
27	1	3	-45	8	-1	5
28	1	-48	0	6	-3	4
29	-1	9	48	5	-2	7
30	1	-18	105	-35	3	8
31	-1	-3	-45	6	-6	5
32	1	-12	45	-1	-2	4

Тема 2.4 Неопределенный интеграл. Методы интегрирования
Устный фронтальный контроль

- 1) Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:
- Что является основной задачей интегрального исчисления?
 - Какая функция называется первообразной для данной функции на заданном промежутке? (пример)
 - В чем состоит основное свойство первообразной?
 - Что называют неопределенным интегралом?
 - Чем отличается неопределенный интеграл от первообразной функции?
 - Чему равны производная и дифференциал неопределенного интеграла?
 - В чем заключаются правила интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?
 - В чем заключаются правила интегрирования алгебраической суммы функций?
 - Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?
 - В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
 - Как из формул дифференцирования получают формулы интегрирования?
 - В чем состоит метод непосредственного интегрирования функций? (пример)
 - Как проверить, правильно ли найден интеграл?
 - В чем состоит метод подстановки при нахождении неопределенного интеграла? (пример).

2) Составить конспект вопроса «Метод интегрирования по частям».

3) Оценочное задание

Найти неопределенный интеграл. (взаимопроверка)

$$\int (m \cdot x^n - \frac{n}{m+1} \sqrt[m+1]{x^{n+1}} + m \cdot n \cdot \cos x) dx$$

$$\int \frac{m+n}{m \cdot x + n} dx$$

- $\int (m \cdot x^{m-1} - n) \cdot (x^m - n \cdot x + 5)^{m \cdot n} dx$
- $\int x^n \cdot \sin(x^{n+1} + m) dx$
- $\int \frac{(\ln x)^n}{m \cdot x} dx$

Вариант	m	n
1	7	8
2	2	3
3	6	4

4) Оценочное индивидуальное задание

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 6 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки: каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Итого:

Кол-во баллов	Оценка
6	«5»
5	«4»
3-4	«3»
2 и менее	«2»

Вычислить неопределенный интеграл:

Вариант	1	2	3	4	5	6
1	$\int \left(4x^5 - \frac{x}{4} + 2\right) dx$	$\int \left(\frac{2}{x^7} + \frac{7}{x}\right) dx$	$\int \left(\sqrt[5]{x^7} + e^x - 4\sin x\right) dx$	$\int \frac{2}{1-3x} dx$	$\int x\sqrt{1+3x} dx$	$\int 2\ln x \cdot dx$
2	$\int (3x^5 - 5x + 8) dx$	$\int \left(\frac{1}{x^7} + \frac{3}{x}\right) dx$	$\int \left(\sqrt[5]{x^6} + e^x - \sin x\right) dx$	$\int 4^{1+5x} dx$	$\int x^2\sqrt{3+7x} dx$	$\int x \cdot \sin x \cdot dx$

3	$\int (5x^2 + x - 10)dx$	$\int \left(\frac{13}{x^2} - \frac{7}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[4]{x^7} + 3\sin x - \cos x) dx$	$\int \cos(7x + 1)dx$	$\int (2 + 4x)^3 dx$	$\int 2x \cdot e^x \cdot dx$
4	$\int \left(3x^5 - \frac{x}{4} + 3 \right) dx$	$\int \left(\frac{2}{x^8} + \frac{8}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[5]{x^4} + 5e^x - 2\sin x) dx$	$\int \frac{3}{1-6x} dx$	$\int \sqrt{3+4x} dx$	$\int 7x \cdot \cos x \cdot dx$
5	$\int (3x^2 - 6x + 0,5)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^4} + \frac{2}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[8]{x^5} + 3e^x - 6^x) dx$	$\int \sin(4-5x) dx$	$\int x(1+3x^2)^4 dx$	$\int x^3 \ln x \cdot dx$
6	$\int (7x^4 - 3x + 14)dx$	$\int \left(\frac{9}{x^3} + \frac{5}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^5} + 4e^x - 2\sin x) dx$	$\int 2^{1-5x} dx$	$\int (1+7x)^4 dx$	$\int 2x \cdot \sin x \cdot dx$
7	$\int (3x^5 - x + 7)dx$	$\int \left(\frac{1}{x^2} - \frac{6}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^6} + 9^x - 4\cos x) dx$	$\int e^{4-x} dx$	$\int x(2+3x^2)^5 dx$	$\int 6x \cdot \cos x \cdot dx$
8	$\int (3x^4 + 0,2x - 8)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^5} + \frac{4}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[5]{x^2} + 5^x - 3\sin x) dx$	$\int 8^{1+2x} dx$	$\int \sqrt{1+6x} dx$	$\int 5\ln x \cdot dx$
9	$\int (x^9 - 2x + 5)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^4} - \frac{6}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^5} + 4e^x - 3^x) dx$	$\int \sin(6x+5) dx$	$\int (3-x)^2 dx$	$\int x \cdot e^x \cdot dx$
10	$\int \left(2x^5 - \frac{1}{3}x + 1 \right) dx$		$\int (\sqrt[5]{x^4} + e^x - 4\sin x) dx$	$\int \frac{2}{3-x} dx$	$\int \sqrt{6-2x} dx$	$\int 8x \cdot \cos x \cdot dx$

		$\int \left(\frac{1}{x^2} + \frac{8}{x} \right) dx$				
11	$\int (5x^3 - 7x + 2)dx$	$\int \left(\frac{4}{x^5} - \frac{2}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[5]{x^3} + 8^x - \cos x \right) dx$	$\int e^{4-3x}dx$	$\int \sqrt{1-2x}dx$	$\int x \cdot \ln x \cdot dx$
12	$\int (3x^3 + 0,5x - 1)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^3} - \frac{2}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[4]{x^3} + 4\sin x - 2\cos x \right) dx$	$\int \cos(7x + 1)dx$	$\int (1 + 5x)^3dx$	$\int 3x \cdot \sin x \cdot dx$
13	$\int (4x^3 + 2x - 5)dx$	$\int \left(\frac{6}{x^4} - \frac{5}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[6]{x} + 2\cos x - 3^x \right) dx$	$\int \sin(3x - 1)dx$	$\int x(2 + 4x^2)^4dx$	$\int 3x \cdot e^x \cdot dx$
14	$\int (2x^5 - 3x + 8)dx$	$\int \left(\frac{1}{x^5} + \frac{3}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[5]{x^2} + 7^x - \sin x \right) dx$	$\int 3^{1+5x}dx$	$\int \sqrt{3+2x}dx$	$\int 5x \cdot \cos x \cdot dx$
15	$\int (2x^2 + 7x - 10)dx$	$\int \left(\frac{4}{x^2} - \frac{3}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[4]{x^3} + 3\sin x - 2\cos x \right) dx$	$\int \cos(3x + 1)dx$	$\int (2 + 5x)^3dx$	$\int x^6 \cdot \ln x \cdot dx$
16	$\int \left(3x^5 - \frac{x}{2} + 7 \right) dx$	$\int \left(\frac{2}{x^2} + \frac{8}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[5]{x^3} + 5e^x - \sin x \right) dx$	$\int \frac{3}{1-2x}dx$	$\int \sqrt{3+2x}dx$	$\int 4x \cdot \sin x \cdot dx$

17	$\int (3x^2 - 2x + 0,5)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^4} + \frac{7}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[8]{x^3} + 3e^x - 2^x) dx$	$\int \sin(4 - 2x) dx$	$\int (6 + 3x)^4 dx$	$\int 6 \ln x \cdot dx$
18	$\int (6x^4 - x + 4)dx$	$\int \left(\frac{1}{x^3} + \frac{6}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^5} + 2e^x - 4\sin x) dx$	$\int 2^{1-x} dx$	$\int x(1 + 3x^2)^4 dx$	$\int 4x \cdot e^x \cdot dx$
19	$\int (5x^4 - 3x + 2)dx$	$\int \left(\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^3} + 4^x - 5\cos x) dx$	$\int e^{4-3x} dx$	$\int (2 + 4x)^5 dx$	$\int x^2 \cdot \ln x \cdot dx$
20	$\int (2x^4 + 8x - 4)dx$	$\int \left(\frac{7}{x^5} + \frac{4}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[5]{x^3} + 2^x - 2\sin x) dx$	$\int 3^{1+2x} dx$	$\int \sqrt{1+4x} dx$	$\int 8x \cdot \sin x \cdot dx$
21	$\int (x^2 - 7x + 2)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^4} - \frac{5}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^3} + e^x - 4^x) dx$	$\int \sin(2x + 5) dx$	$\int (6 - x)^2 dx$	$\int 3x \cdot \cos x \cdot dx$
22	$\int \left(6x^5 - \frac{1}{2}x + 1 \right) dx$	$\int \left(\frac{12}{x^2} + \frac{3}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[5]{x^2} + e^x - 5\sin x) dx$	$\int \frac{2}{3-4x} dx$	$\int \sqrt{3-2x} dx$	$\int 6x \cdot e^x \cdot dx$
23	$\int (5x^4 - 2x + 12)dx$	$\int \left(\frac{4}{x^2} - \frac{2}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[5]{x^3} + 2^x - 3\cos x) dx$	$\int e^{4-2x} dx$	$\int \sqrt{1-8x} dx$	$\int 5x \cdot \sin x \cdot dx$

24	$\int (3x^2 + 5x - 1)dx$	$\int \left(\frac{1}{x^3} - \frac{3}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[4]{x^3} + 2\sin x - \cos x \right) dx$	$\int \cos(2x + 1)dx$	$\int x(2 + 7x^2)^3 dx$	$\int 9x \cdot \cos x \cdot dx$
25	$\int (4x^3 + x - 3)dx$	$\int \left(\frac{2}{x^4} - \frac{5}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[3]{x} + \cos x - 6^x \right) dx$	$\int \sin(5x - 1)dx$	$\int (2 + 3x)^4 dx$	$\int x^4 \cdot \ln x \cdot dx$
26	$\int \left(4x^5 - \frac{x}{4} + 2 \right) dx$	$\int \left(\frac{1}{x^7} + \frac{3}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[4]{x^7} + 3\sin x - \cos x \right) dx$	$\int \frac{3}{1 - 6x} dx$	$\int (1 + 3x)^4 dx$	$\int 7x \cdot e^x \cdot dx$
27	$\int (3x^5 - 5x + 8)dx$	$\int \left(\frac{13}{x^2} - \frac{7}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[5]{x^4} + 5e^x - 2\sin x \right) dx$	$\int \sin(4 - 5x) dx$	$\int (1 + 7x)^4 dx$	$\int 2x \cdot \cos x \cdot dx$
28	$\int (5x^2 + x - 10)dx$	$\int \left(\frac{2}{x^8} + \frac{8}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[8]{x^5} + 3e^x - 6^x \right) dx$	$\int 2^{1-5x} dx$	$\int (2 + 3x)^5 dx$	$\int 5x \cdot e^x \cdot dx$
29	$\int \left(3x^5 - \frac{x}{4} + 3 \right) dx$	$\int \left(\frac{3}{x^4} + \frac{2}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[7]{x^5} + 4e^x - 2\sin x \right) dx$	$\int e^{4-x} dx$	$\int \sqrt{1 + 6x} \cdot dx$	$\int 12x \cdot \cos x \cdot dx$
30	$\int (3x^2 - 6x + 0,5)dx$	$\int \left(\frac{9}{x^3} + \frac{5}{x} \right) dx$	$\int \left(\sqrt[7]{x^6} + 9^x - 4\cos x \right) dx$	$\int 8^{1+2x} dx$	$\int (3 - x)^2 dx$	$\int 3\ln x \cdot dx$

31	$\int (7x^4 - 3x + 14)dx$	$\int \left(\frac{1}{x^2} - \frac{6}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[5]{x^2} + 5^x - 3\sin x) dx$	$\int \sin(6x + 5) dx$	$\int \sqrt{6 - 2x} dx$	$\int 6x \cdot \sin x \cdot dx$
32	$\int (3x^5 - x + 7)dx$	$\int \left(\frac{3}{x^5} + \frac{4}{x} \right) dx$	$\int (\sqrt[7]{x^5} + 4e^x - 3^x) dx$	$\int \frac{2}{3-x} dx$	$\int \sqrt{1-2x} dx$	$\int x \cdot \cos x \cdot dx$

Тема 2.5 Определенный интеграл. Вычисление площадей фигур с помощью интеграла.

1) Устный фронтальный контроль

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что такое определенный интеграл от функции $y = f(x)$ по отрезку $[a; b]$?
- В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
- В чем состоит физический смысл определенного интеграла?
- С помощью какой формулы вычисляют определенный интеграл?
- Каковы основные свойства определенного интеграла?
- Какова схема решения задачи на вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла? (пример)
- Какова схема решения физических задач с помощью определенного интеграла? (пример)

2) Оценочное задание

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

a) $y = x^2 - 10x + 25$, $y = 5 - x$ б) $y = x^2$, $y = 2 - x$, $y = 0$.

2. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $S(t) = 3t$

Вычислить путь, пройденный точкой за 5 секунд после начала движения.

3. Вычислить работу, совершенную при растяжении пружины на 6 см, если для сжатия ее на 3 см нужно приложить силу 15 Н

3) Оценочное индивидуальное задание

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 4 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки: каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Итого:

Кол-во баллов	Оценка
4	«5»
3	«4»
2	«3»
1 и менее	«2»

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

Вариант	1	2	3	4
1	$y = 1 - x^2, y = 0$	$y = x^2 - 1, y = 0, x = 0, x = 1$	$y = 4 - x^2, y = x + 2, y = 0$	$y = x^2, y = \sqrt{x}$
2	$y = 4 - x^2, y = 0$	$y = x^2 - 4, y = 0, x = 0, x = -1$	$y = 4x - x^2, y = 4 - x, y = 0$	$y = 4 - x^2, y = 2 - x$
3	$y = 9 - x^2, y = 0$	$y = x^2 - 9, y = 0, x = -2, x = 1$	$y = x^3, y = (x - 2)^2, y = 0$	$y = 4x - x^2, y = x$
4	$y = x^2 + 1, x = -1, x = 2, y = 0$	$y = x^3 - 1, x = 0, y = 0$	$y = (x + 1)^2, y = 1 - x, y = 0$	$y = x^3, y = \sqrt{x}$
5	$y = x^2 + 2, x = -2, x = 1, y = 0$	$y = -x^3 - 1, x = 0, x = -1, y = 0$	$y = 4x - x^2, y = x, y = 0$	$y = (x + 1)^2, y = 3 + x$
6	$y = x^2 - 1, x = 1, x = 2, y = 0$	$y = x^3 - 1, x = -1, y = 0$	$y = 4 - x^2, y = 2 - x, y = 0$	$y = x^3, y = (x - 2)^2, x = 0$
7	$y = x^2 - 4, x = 2, x = 3, y = 0$	$y = -x^3 - 1, x = 1, x = -1, y = 0$	$y = (x + 1)^2, y = 3 + x, y = 0$	$y = 4 - x^2, y = x + 2$
8	$y = x^2 + 3, x = 0, x = 1, y = 0$	$y = x^3 - 1, x = -1, x = 0, y = 0$	$y = -x^3, y = (x + 2)^2, y = 0$	$y = x + 3, y = (x + 1)^2$
9	$y = x^3 + 1, x = -1, x = 1, y = 0$	$y = x^2 - 1, y = 0$	$y = x^2, y = \sqrt{x}, y = 0, x = 4$	$y = 4x - x^2, y = 4 - x$
10	$y = x^3 + 1, x = 0, x = 1, y = 0$	$y = x^2 - 4, y = 0$	$y = x^3, y = \sqrt{x}, y = 0, x = 9$	$y = (x + 1)^2, y = 1 - x$
11	$y = x^3 - 1, x = 1, x = 2, y = 0$	$y = x^2 - 9, y = 0$	$y = x + 2, y = 4 - x^2, y = 0$	$y = \sqrt{x}, y = x^2$
12	$y = -x^3 - 1, x = -2, x = -1, y = 0$	$y = x^2 - 1, y = 0, x = 0$	$y = x^3, y = \sqrt{x}, y = 0, x = 2$	$y = 3 + x, y = (x + 1)^2$
13	$y = -x^3 + 1, x = -1, x = 1, y = 0$	$y = x^2 - 4, y = 0, x = 1$	$y = x^2, y = \sqrt{x}, y = 0, x = 9$	$y = x, y = 4x - x^2$
14	$y = x^3 + 2, x = -1,$	$y = x^2 - 9, y = 0, x =$	$y = x^3, y = \sqrt{x}, y$	$y = 2 - x, y = 4 -$

	$x=1, y=0$	$1, x = 2$	$= 0, x = 4$	x^2
15	$y= x^2 + 4, x= -1, x=1, y=0$	$y= -x^3 - 1, x= 1, y=0$	$y= 4 - x, y= 4x - x^2, y=0$	$y= \sqrt{x}, y= x^3$
16	$y= x^2 + 3, x=0, x=1, y=0$	$y= x^2 - 4, y=0, x= 2, x= -1$	$y= x^2, y= \sqrt{x}, y=0, x= 2$	$y= 4x - x^2, y= 4 - x, x=0$
17	$y= x^2 + 1, x= -1, x=1, y=0$	$y= x^2 - 9, y=0, x= -2, x= 3$	$y= x^3, y= \sqrt{x}, y=0, x= 3$	$y= x + 2, y= 4 - x^2$
18	$y= 2x^2, x= -1, x=2, y=0$	$y= -x^3 - 1, x= 2, x= 0, y=0$	$y= (x - 2)^2, y= x^3, y=0$	$x=0, y= -x^3, y= (x + 2)^2$
19	$y= 2x^2, x= -2, x=1, y=0$	$y= x^3 - 1, x= -1, y=0$	$y= x^3, y= \sqrt{x}, y=0, x= 5$	$y= 4 - x, y= 4x - x^2$
20	$y= x^2 + 1, x= -2, x=0, y=0$	$y= x^2 - 4, y=0, x= 1, x= -1$	$y= x^2, y= \sqrt{x}, y=0, x= 3$	$x=0, y= x^3, y= (x - 2)^2$
21	$y= x^2 + 1, x=0, x=1, y=0$	$y= x^2 - 9, y=0, x= -2, x= 2$	$y= 1 - x, y= (x + 1)^2, y=0$	$y= 4 - x^2, y= 2 + x$
22	$y= x^2 + 2, x= -1, x=1, y=0$	$y= x^3 - 1, x= -2, y=0$	$y= x, y= 4x - x^2, y=0$	$y= -x^3, y= (x + 2)^2, x=0$
23	$y= x^2 + 3, x= -1, x=0, y=0$	$y= -x^3 - 1, x= 2, x= 1, y=0$	$y= x^3, y= \sqrt{x}, y=0, x= 6$	$x=0, y= 4x - x^2, y= 4 - x$
24	$y= x^2 + 2, x= -1, x=2, y=0$	$y= -x^3 - 1, x= 2, y=0$	$y= x^2, y= \sqrt{x}, y=0, x= 5$	$y= (x + 1)^2, y= x + 3$
25	$y= x^2 + 1, x=0, x=2, y=0$	$y= -x^3 - 1, x= 3, y=0$	$y= x^3, y= \sqrt{x}, y=0, x= 7$	$y= 2 + x, y= 4 - x^2$
26	$y= x^3 + 1, x=0, x=1, y=0$	$y= x^2 - 1, y=0, x= 0, x= 1$	$y= 2 - x, y= 4 - x^2, y=0$	$y= 9 - x^2, y= 3 - x$
27	$y= x^3 - 1, x=1, x=2, y=0$	$y= x^2 - 4, y=0, x= 0, x= -1$	$y= x^2, y= \sqrt{x}, y=0, x= 6$	$y= 1 - x, y= (x + 1)^2$
28	$y= -x^3 - 1, x= -2, x= -1, y=0$	$y= x^2 - 9, y=0, x= -2, x= 1$	$y= 3 + x, y= (x + 1)^2, y=0$	$y= (x + 2)^2, x= 0, y= -x^3$
29	$y= -x^3 + 1, x= -1, x=1, y=0$	$y= x^3 - 1, x=0, y=0$	$y= (x + 2)^2, y= -x^3, y=0$	$y= 3 - x, y= 9 - x^2$
30	$y= x^3 + 2, x= -1, x=1, y=0$	$y= -x^3 - 1, x= 0, x= -1, y=0$	$y= x^2, y= \sqrt{x}, y=0, x= 7$	$y= (x - 2)^2, x= 0, y= x^3$
31	$y= x^2 + 4, x= -1,$	$y= x^3 - 1, x= -1, y=0$	$y= -x^3, y= (2 +$	$y= 9 - x^2, y= x +$

	$x=1, y=0$		$x^2, y = 0$	3
32	$y = x^2 + 3, x=0, x=1, y=0$	$y = -x^3 - 1, x= 1, x= -1, y=0$	$y = x^3, y = \sqrt{x}, y = 0, x = 8$	$y = 4 - x, x = 0, y = 4x - x^2$

Тема 2.6 Приближенное вычисление определенного интеграла.

Оценочное задание:

Презентация на тему «Примеры применения численного интегрирования»

Тема 2.7 Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1) Устный фронтальный опрос

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что называют обыкновенным дифференциальным уравнением?
- Что называют общим? частным решением дифференциального уравнения?
- Каков геометрический смысл общего и частного решений дифференциального уравнения?
- Может ли дифференциальное уравнение иметь конечное число решений?
- Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
- Как проверить, правильно ли найдено решение дифференциального уравнения или нет?
- Чем отличается дифференциальное уравнение от алгебраического?
- Какие типы дифференциальных уравнений вам известны?
- Чем отличается уравнение с разделенными переменными от уравнения с разделяющимися переменными?
- В какой последовательности решают дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными?
- В чем заключается задача Коши? Каков ее геометрический смысл?
- Каков общий вид линейных дифференциальных уравнений первого порядка?
- С помощью какой подстановки решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка и к какому уравнению сводится его решение?
- Какой вид имеет простейшее дифференциальное уравнение второго порядка? как оно решается? Как для него формулируется задача Коши?
- Как определяется и как записывается в общем виде дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами? Что такое характеристическое уравнение?
- Какой вид имеет общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, в зависимости от корней характеристического уравнения?

2) Выполнить конспект вопроса: Какова схема решения задач на составление дифференциальных уравнений?

3) Оценочное задание

Проверить подстановкой, что данная функция является общим решением (интегралом) данного дифференциального уравнения:

1.	$y = x^2 + x + C;$ $dy = (2x + 1)$	2.	$y = Ce^{2x} ; y' = 2y$
----	---------------------------------------	----	-------------------------

2. Найти общие решения дифференциальных уравнений методом разделения переменных:

1.	$yy' + x = 0$	2.	$y' = \sin x$
----	---------------	----	---------------

3. Найти частные решения уравнений первого порядка, удовлетворяющие указанным начальным условиям:

1.	$xy' = \frac{y}{\ln x}, y_0 = 1, \text{ при } x_0 = e$	2.	$x^2 \frac{\partial y}{\partial x} = y, y_0 = 5 \text{ при } x_0 = 0$
----	--	----	---

4. Решить линейные уравнения первого порядка:

1.	$y' + x^2 y = 2e^{-\frac{x^3}{3}}$	2.	$y' - y = e^x$
----	------------------------------------	----	----------------

5. Найти частные решения однородных дифференциальных уравнений:

1.	$(y^2 - 3x^2)dy + 2xydx = 0,$ если при $x = 1, y = -2$	2.	$2(x + 1)dy - ydx = 0,$ если при $x = 1, y = 2$
----	---	----	--

4)Оценочное индивидуальное задание

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 2 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки:

№1 – 2балла

№2 – 2 балла

№3 – 3 балла

Итого:

Кол-во баллов	Оценка
7	«5»
6	«4»
4-5	«3»
3 и менее	«2»

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 3 заданий 32 вариантов.

Вариант	1.Решить уравнение:	2.Найти частное решение уравнения:
1	1. $(x+1)dx + 2ydy = 0$ 2. $y'' + 3y' - 4y = 0$	$2xdy + 2ydx = 0, \text{ если } y = 1 \text{ при } x = 2$
2	1. $y' = x$ 2. $y'' + 6y' + 9y = 0$	$ydy - (1 + x)dx = 0, \text{ если } y = 2 \text{ при } x = 1$
3	1. $(2-x)dx = 3ydy$ 2. $\frac{dy}{x} - \frac{dx}{1-y} = 0$	$y'' + 3y' + 2y = 0, \text{ если } y' = 2,$ $y = -1 \text{ при } x = 0$
4	1. $(x + 2) dy = ydx$ 2. $y'' + 3y' = 0$	$(x+1)dx + 2ydy = 0 \text{ если } y = 1 \text{ при } x = 1$

5	$1. \frac{dy}{dx} = 2x - 1$ 2. $y'' + y' + y = 0$	$ydx - 2xdy = 0$, если $y = 1$ при $x = 3$
6	$1. y^2 dy = (x - 2)dx$ 2. $\frac{dy}{x+1} - \frac{dx}{y} = 0$	$y'' + 2y' + 5y = 0$, если $y' = 1$, $y = 1$ при $x = 0$
7	$1. y' = x$ 2. $y'' + y' + y = 0$	$ydx - (1 + x)dy = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$
8	$1. y^2 dy = (x + 2)dx$ 2. $\frac{dy}{x} - \frac{dx}{1+y} = 0$	$y'' + 3y' + 2y = 0$, если $y' = 2$, $y = -1$ при $x = 0$
9	$1. (x + 2) dy = 2ydx$ 2. $y'' + 3y' = 0$	$2xdy + 2ydx = 0$, если $y = 1$ при $x = 2$
10	$1. \frac{dy}{dx} = 4x - 1$ 2. $y'' + 6y' + 9y = 0$	$ydx - 2xdy = 0$, если $y = 1$ при $x = 2$
11	$1. (2-x)dx = 2ydy$ 2. $\frac{dy}{x-1} - \frac{dx}{y} = 0$	$y'' + 2y' + 5y = 0$, если $y' = 1$, $y = 1$ при $x = 0$
12	$1. (x+1)dx + 2ydy = 0$ 2. $y'' + 3y' - 4y = 0$	$(x+1)dx + 2ydy = 0$ если $y = 1$ при $x = 1$
13	$1. (x+2)dx + 2ydy = 0$ 2. $y'' - 3y' - 4y = 0$	$2xdy + 2ydx = 0$, если $y = 1$ при $x = 2$
14	$1. y' = 2x$ 2. $y'' + 6y' + 9y = 0$	$ydy - (1 + x)dx = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$
15	$1. (2+x)dx = 3ydy$ 2. $\frac{dy}{x} - \frac{dx}{1+y} = 0$	$y'' + 3y' + 2y = 0$, если $y' = 2$, $y = -1$ при $x = 0$
16	$1. (x + 3) dy = ydx$ 2. $y'' + 3y' = 0$	$(x+1)dx + 2ydy = 0$ если $y = 1$ при $x = 1$
17	$1. \frac{dy}{dx} = 2x + 1$ 2. $y'' + y' + y = 0$	$ydx - 2xdy = 0$, если $y = 1$ при $x = 1$
18	$1. y^2 dy = (x - 3)dx$ 2. $\frac{dy}{x+1} - \frac{2dx}{y} = 0$	$y'' + 2y' + 5y = 0$, если $y' = 1$, $y = 1$ при $x = 0$
19	$1. y' = 4x$ 2. $y'' - y' + y = 0$	$ydx - (1 + x)dy = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$
20	$1. y^2 dy = (x - 4)dx$ 2. $\frac{2dy}{x} - \frac{dx}{1-y} = 0$	$y'' + 3y' + 2y = 0$, если $y' = 2$, $y = -1$ при $x = 0$
21	$1. (x + 2) dy = ydx$ 2. $y'' + 3y' = 0$	$2xdy + 2ydx = 0$, если $y = 1$ при $x = 2$
22	$1. \frac{dy}{dx} = 2x - 2$ 2. $y'' + 6y' + 9y = 0$	$ydx - 2xdy = 0$, если $y = 1$ при $x = 1$
23	$1. (4-x)dx = 3ydy$ 2. $\frac{dy}{x+1} - \frac{dx}{y} = 0$	$y'' + 2y' + 5y = 0$, если $y' = 1$, $y = 1$ при $x = 0$
24	$1. (x+5)dx + 2ydy = 0$ 2. $y'' + 3y' - 4y = 0$	$(x+1)dx + 2ydy = 0$ если $y = 1$ при $x = 1$

25	1. $(x+7)dx + 2ydy = 0$ 2. $y'' + 3y' - 4y = 0$	$2xdy + 2ydx = 0$, если $y = 1$ при $x = 2$
26	1. $y' = 6x$ 2. $y'' - 6y' + 9y = 0$	$ydy - (1 + x)dx = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$
27	1. $(2+x)dx = 4ydy$ 2. $\frac{dy}{x} - \frac{3dx}{1-y} = 0$	$y'' + 3y' + 2y = 0$, если $y' = 2$, $y = -1$ при $x = 0$
28	1. $(x + 6) dy = y dx$ 2. $y'' - 3y' = 0$	$(x+1)dx + 2ydy = 0$ если $y = 1$ при $x = 1$
29	1. $\frac{dy}{dx} = 2x-3$ 2. $y'' + y' + y = 0$	$ydx - 2xdy = 0$, если $y = 1$ при $x = -2$
30	1. $y^2 dy = (x - 8)dx$ 2. $\frac{3dy}{x+1} - \frac{dx}{y} = 0$	$y'' + 2y' + 5y = 0$, если $y' = 1$, $y = 1$ при $x = 0$
31	1. $y' = 8x$ 2. $y'' + y' + y = 0$	$ydx - (1 + x)dy = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$
32	1. $ydy = (x - 12)dx$ 2. $\frac{dy}{x} - \frac{dx}{1-y} = 0$	$y'' + 3y' + 2y = 0$, если $y' = 2$, $y = -1$ при $x = 0$

Тема 2.8 Решение прикладных задач на составление дифференциальных уравнений.

1) Устный фронтальный контроль

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что называют дифференциальным уравнением в частных производных?
 - Что называют общим? частным решением дифференциального уравнения в частных производных?
 - Что такое порядок дифференциального уравнения в частных производных и как его определить?
 - Что понимают под простейшими дифференциальными уравнениями в частных производных?
 - Как проверить, правильно ли найдено решение дифференциального уравнения в частных производных?
 - Каковы основные приемы решения простейших дифференциальных уравнений в частных производных?
 - В чем состоит задача Коши для линейного однородного уравнения с частными производными первого порядка?
 - Каков алгоритм решения задачи Коши?
 - В чем состоит метод Фурье для решения дифференциального уравнения второго порядка с частными производными?

2) Оценочное задание

1. Класифицировать следующие уравнения:

$$a) \dot{u_t} + \dot{u_x} = 0 \quad b) \ddot{u_{tt}} - c^2 \ddot{u_{xx}} = 0$$

$$b) u_t' - a^2 u_{xx}'' = 0 \quad g) u_{xx}'' + u_{yy}'' = 0$$

2. Найти общее решение уравнения $y \frac{\partial u}{\partial x} + x \frac{\partial u}{\partial y} = 0$

2. Для $y \frac{\partial u}{\partial x} + x \frac{\partial u}{\partial y} = 0$ ($y > 0$) решить задачу Коши с начальными условиями

$$a) u|_{x=0} = 2y^2$$

$$b) u_{x=1} = \sqrt{1 + y^2} = \varphi(y)$$

Тема 3.1 Множества и операции над ними

1) Устный фронтальный контроль

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что изучает дискретная математика?
- Что называют множеством, элементами множества?
- Какие виды множеств бывают?
- Способы задания множеств?
- Операции над множествами и их иллюстрация с помощью кругов Эйлера?
- Основные свойства операций над множествами?
- Декартово произведение множеств и его степень? Записать формулу количества элементов в объединении двух конечных множеств.
- Записать формулу количества элементов в объединении двух конечных множеств.

2) Оценочное задание

1. Даны следующие пары множеств:

- 1) $A = \{a; b; v\}$, $B = \{a; b; v; \gamma; d\}$;
- 2) $A = \{\gamma; d; e\}$, $B = \{a; b; v\}$;
- 3) $A = \{e; d; \gamma\}$, $B = \{\gamma; d; e\}$.

Задание: а) найдите для каждой пары подходящее универсальное множество;
б) связаны ли пары одним из соотношений: $=$, \subset , \supset ;

в) найдите пересечение $A \cap B$;

г) найдите разность $A \setminus B$;

д) найдите $A \cup B$;

е) изобразите каждую пару множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

2. Проверьте равенство множеств:

$$1) a) A \cup \bar{B} = (\bar{A} \cap \bar{B}) \cup A;$$

$$b) B \setminus A = (A \cap B) \cup \bar{B};$$

$$v) A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C).$$

$$2) a) \bar{A} \cup B = (A \cap B) \cup \bar{A};$$

$$b) B \setminus A = (A \cup B) \cap \bar{A};$$

$$v) (A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C).$$

$$3) a) A \cap \bar{B} = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cap A;$$

$$b) B \setminus A = (A \cap \bar{B}) \cup \bar{A};$$

$$v) (A \setminus B) \setminus C = (A \setminus B) \cap (A \setminus C).$$

3)Оценочное индивидуальное задание

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 3 заданий 32 вариантов.

Критерии оценки: каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл.

№ 1 – 5 баллов

№2 – 2 балла

№3 – 3 балл

Итого:

Кол-во баллов	Оценка
9-10	«5»
7-8	«4»
5-6	«3»
4 и менее	«2»

1. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $A \div B$, \bar{B} , если $U = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,a,b,c,d,n,m,k,f,x,y\}$

№ варианта	Множество A	Множество B
1.	{1,2,3,5,6,}	{1,2,3,4,7}
2.	{a,b,c,x}	{a,b,c, d,r}
3.	{1,2,3,8}	{1,2,4,5}
4.	{a,c,d,k}	{a,b,c,d,n}
5.	{5,6,7}	{a,b,c,7}
6.	{6,7,8,2}	{2,4,5,6,7,}
7.	{a,c,b,d}	{a,d,n}
8.	{1,2,5,7}	{1,3,2,5}
9.	{f,d,2 ,4,1,3}	{f,d,1,2,3}
10.	{1,2,3,5}	{1,3,a,c}
11.	{1,2,3,4,5}	{1,4,5,8,7}
12.	{ a, b,c,y,x}	{1,3,4, a, b}
13.	{1,2,4,7}	{1,2,3,6}
14.	{a,b,c,4}	{a,b,c,d}
15.	{5,6,b,a,7}	{5,6,a,b,c,}
16.	{6,7,4,3}	{6,8,1,5}
17.	{1,2,3,a,d}	{a,c,1,3,4}
18.	{3,2,1,0}	{1,3,5,6}
19.	{f,b,1,2,3}	{f,d,1,2,3}
20.	{1,2,3,5,x}	{1,3,4,x,y}
21.	{a,b,c,n,m}	{ {a,b,5,6,8}}
22.	{5,6,b,a,7}	{5,a,b,c,7}
23.	{1,3,6,7,4}	{6,8,7,1,4}
24.	{a,c,d,x,1}	{a,c,x,2,3}

25.	{a,b,c,d,4}	{a,b,4,5,7}
26.	{1,2,3,7}	{1,2,3,a,c}
27.	{4,3,2,1,0}	{1,3,5,6}
28.	{a,b,c,x}	{a,b,c, d,r}
29.	{6,7,8,2}	{2,4,5,6,7,}
30.	{ a, b,c,y,x}	{1,3,4, a, b}
31.	{5,6,b,a,7}	{5,6,a,b,c,}
32.	{1,3,6,7,4}	{6,8,7,1,4}

2. Изобразить множество D с помощью кругов Эйлера.

№	Множество D	№	Множество D
1.	$(A \cap \bar{B}) \cup C$	2.	$(A \cap B) \cup C$
3.	$(A \cap B) \cup \bar{C}$	4.	$(\bar{A} \cap B) \cup C$
5.	$(A \cup B) \cap C$	6.	$(A \cup \bar{B}) \cap C$
7.	$(A \cup B) \cap \bar{C}$	8.	$(\bar{A} \cup B) \cap C$
9.	$(A \cap B) \cup C$	10.	$(A \cap B) \cup (A \cap C)$
11.	$(\bar{A} \cap B) \cup C$	12.	$(A \cap B) \cup C$
13.	$(A \cup \bar{B}) \cap C$	14.	$(\bar{A} \cap B) \cup C$
15.	$(\bar{A} \cup B) \cap C$	16.	$(A \cup B) \cap (A \cup C)$
17.	$(A \cap B) \cup (A \cap C)$	18.	$(A \cap B) \cup (\bar{A} \cap C)$
19.	$(A \cup B) \cap (A \cup C)$	20.	$(A \cap \bar{B}) \cup C$
21	$(A \cap B) \cup (\bar{A} \cap C)$	22	$(A \cap B) \cup \bar{C}$
23	$(A \cap B) \cup C$	24	$(A \cup B) \cap C$
25	$(A \cap \bar{B}) \cup C$	26	$(A \cup B) \cap \bar{C}$
27	$(A \cap B) \cup \bar{C}$	28	$(A \cap B) \cup C$
29	$(A \cup B) \cap C$	30	$(\bar{A} \cap B) \cup C$
31	$(A \cup B) \cap \bar{C}$	32	$(A \cap B) \cup (A \cap C)$

3. Известно, что из n учеников спортом увлекаются a учеников, программированием b , математикой c , спортом и программированием d , спортом и математикой e , программированием и математикой f , спортом, математикой и программированием g учеников. Сколько учеников увлекается только программированием? Сколько учеников увлекается только математикой? Сколько учеников ничем не увлекается?

Вариант	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
1.	100	30	28	42	8	5	10	3
2.	80	23	29	28	10	5	8	2
3.	70	32	21	23	8	12	4	3
4.	70	30	30	30	7	13	11	4
5.	100	28	35	28	3	6	9	2
6.	80	28	29	30	17	13	12	10
7.	90	30	30	35	6	6	9	2
8.	100	43	25	30	10	8	5	3
9.	100	35	30	40	12	10	8	5
10.	80	25	25	25	10	5	3	2
11.	90	33	42	30	13	10	6	3
12.	100	30	28	42	8	5	10	3
13.	80	23	29	28	10	5	8	2
14.	70	32	21	23	8	12	4	3
15.	70	30	30	30	7	13	11	4
16.	100	28	35	28	3	6	9	2
17.	80	28	29	30	17	13	12	10
18.	90	30	30	35	6	6	9	2
19.	100	43	25	30	10	8	5	3
20.	100	35	30	40	12	10	8	5
21.	80	25	25	25	10	5	3	2
22.	90	33	42	30	13	10	6	3
23.	70	28	21	23	8	12	4	3
24.	100	28	30	30	7	13	11	4
25.	80	30	35	28	3	6	9	2
26.	100	35	30	40	12	10	8	5
27.	80	25	25	25	10	5	3	2
28.	90	33	42	30	13	10	6	3
29.	70	30	30	30	7	13	11	4
30.	100	28	35	28	3	6	9	2
31.	80	28	29	30	17	13	12	10
32.	100	43	25	30	10	8	5	3

Тема 3.2 Графы

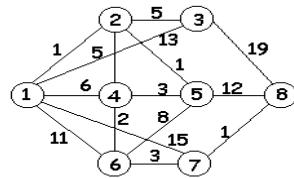
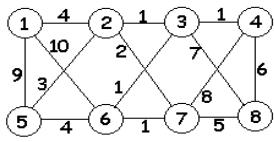
1. Ответить на вопросы:

- 1) Дать определение понятия графа.
- 2) Перечислите основные виды графов.
- 3) Перечислите способы задания графов.
- 4) Что называется маршрутом, началом и концом маршрута?
- 5) Дайте определение цепи, перечислите виды цепей.
- 6) Дайте определение цикла, перечислите виды циклов.
- 7) Дайте определение понятия дерево.

2. Выполните оценочное задание:

- 1) Дан график
А) Запишите количество ребер и вершин графа;

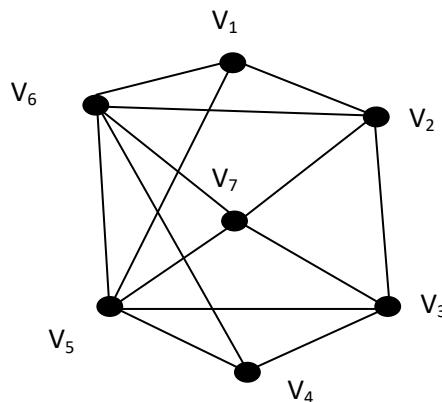
- В) Определить кратчайший путь из вершины 1 в вершину 8 для графа, представленного на рисунке;
 С) Запишите номера вершин, имеющих одинаковую степень:



2) Граф задан диаграммой.

А) Составьте маршруты длины 5 из вершины V_2 в вершину V_5 . Составьте простую цепь, соединяющую эти вершины.

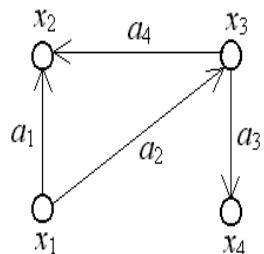
В) Постройте простой цикл, содержащий вершину V_4 .



3) Сумма степеней вершин графа равна 8. Найдите число ребер.

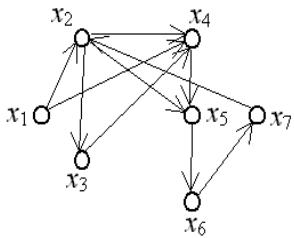
4) Число ребер графа равно 12. Найти сумму степеней вершин графа.

5) Дан график



Записать матрицу смежности графа.

6) Дан график. Записать кратчайший путь из вершины 1 в вершину 6.



Тема 4.1 Основы комбинаторики

- 1) Ответить на вопросы:
 - 2) Дать определение перестановки, сочетания и размещения.
 - 3) Дать определение понятия подстановка.
 - 4) Что называется отображением?
 - 5) Какие виды отображений бывают?
- 2) Пользуясь рекомендуемой литературой сделать конспект вопросов «Композиция функций» и «Бином Ньютона».
- 3) Самостоятельное выполнение типового расчета (взаимопроверка по эталону решения):
 1. В цветочном магазине имеются в продаже 5 различных видов цветов. Покупателю требуется составить букет из 7 цветов. Сколько способами можно это сделать?
 2. Музыкальный концерт состоит из 3-х песен и 2-х скрипичных пьес. Сколько способами можно составить программу концерта так, чтобы он начинался и оканчивался исполнением песни и чтобы скрипичные пьесы не исполнялись одна за другой.
 3. Сколько различных 3-х буквенных слов можно образовать, используя буквы составляющие вашу фамилию, причем эти слова должны начинаться и оканчиваться согласными, а в середине должна стоять гласная буква.

4. Запишите разложение бинома $(x+y)^4$

Тема 4.2 Основы теории вероятностей

- 1) Ответить на вопросы:
 1. Что изучает теория вероятностей?
 2. Дайте определение понятиям событие и вероятность события.
 3. Какие события называются достоверными?
 4. Какие события называются невозможными?
 5. Классическое определение вероятностей.
 6. Теорема сложения вероятностей.
 7. Теорема умножения вероятностей.
- 2) Оценочное задание
Решить задачу:
В магазине выставлены для продажи 18 изделий, среди которых 6 изделий некачественные. Какова вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут некачественными?

3) Ответить на вопросы:

1. Дайте определение случайной величины.
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Какая случайная величина называется непрерывной?
4. Закон распределения случайной величины.

4) Оценочное задание

Решить задачу:

На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: 35 – с первого завода, 35 – со второго, 30 – с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе равна 0,7; на втором -0,8; на третьем -0,9. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

5) Выполнить тест:

Текст задания: тест состоит из 9 вопросов. Необходимо выбрать один из трех вариантов предложенных ответов.

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар.
Найти вероятность того, что шар окажется черным.
а) $\frac{7}{11}$ б) $\frac{4}{7}$ в) $\frac{4}{11}$
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
а) 0,2 б) 0,5 в) 0,1
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
а) $\frac{11}{20}$ б) $\frac{9}{20}$ в) $\frac{5}{20}$
4. Событие A состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.
а) 0,7 б) 0,5 в) 0,3
5. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
а) $\frac{1}{12}$ б) $\frac{7}{12}$ в) $\frac{7}{24}$
6. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
а) $\frac{1}{2}$ б) $\frac{1}{5}$ в) $\frac{1}{4}$
7. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигравших по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .

а)

0	50	200
0,97	0,02	0,01

б)

0	50	100
0,97	0,02	0,01

в)

0	1	2
100	0,01	0,02

8. Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

- а) 0,43 б) 4,3 в) 0,5

9. Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию этой случайной величины X .

- а) 3,707 б) 3,7 в) 37,07

Тема 4.3 Основные понятия статистики

1) Оценочное задание (самостоятельное выполнение типового расчета с самопроверкой по эталону решения)

1. Решить задачу: Лодка находится на озере на расстоянии 3 км от ближайшей точки А берега. Пассажир лодки желает достигнуть села В, находящегося на берегу на расстоянии 5 км от А (участок АВ берега считается прямолинейным). Лодка движется со скоростью 4 км/ч, а пассажир, выйдя из лодки, может в час пройти 5 км. К какому пункту берега должна пристать лодка, чтобы пассажир достиг села в кратчайшее время?

2) Оценочное индивидуальное задание:

Текст задания: индивидуальная работа состоит из 3 заданий 32 вариантов

Критерии оценивания:

№1 – 2 балла

№2 – 2 балла

№3 – 2 балла

Итого:

Кол-во баллов	Оценка
6	«5»
5	«4»
3-4	«3»
4 и менее	«2»

1. В магазине выставлены для продажи n изделий, среди которых k изделий некачественные. Какова вероятность того, что взятые случайным образом m изделий будут некачественными?

Вариант	n	k	m	вариант	n	k	m
1	20	6	2	17	24	8	2
2	18	8	3	18	30	9	3
3	16	6	2	19	15	5	2
4	14	5	3	20	17	6	3

5	12	4	3	21	18	8	4
6	10	4	2	22	20	7	2
7	18	6	3	23	22	6	3
8	22	8	2	24	26	8	2
9	24	10	3	25	28	7	3
10	26	6	2	26	30	10	2
11	30	8	3	27	26	6	2
12	25	7	2	28	28	10	3
13	23	6	3	20	6	2	20
14	24	8	2	18	8	3	18
15	30	9	3	16	6	2	16
16	28	7	3	32	22	8	2

2. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: n_1 – с первого завода, n_2 со второго, n_3 с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе p_1 , на втором p_2 , на третьем p_3 .

Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

Вариант	n_1	p_1	n_2	p_2	n_3	p_3	Вариант	n_1	p_1	n_2	p_2	n_3	p_3
1	25	0,9	35	0,8	40	0,7	17	30	0,9	20	0,7	50	0,7
2	15	0,8	25	0,7	10	0,7	18	20	0,8	10	0,9	20	0,9
3	40	0,9	35	0,7	25	0,9	19	25	0,9	35	0,8	40	0,7
4	25	0,7	10	0,9	15	0,8	20	15	0,8	25	0,7	20	0,9
5	10	0,9	20	0,8	20	0,6	21	40	0,9	25	0,8	35	0,8
6	40	0,8	30	0,8	30	0,9	22	14	0,8	26	0,6	20	0,7
7	20	0,8	50	0,9	30	0,8	23	18	0,9	32	0,8	30	0,7
8	35	0,7	35	0,8	30	0,9	24	30	0,9	20	0,7	10	0,8
9	15	0,9	45	0,8	40	0,9	25	16	0,9	24	0,8	60	0,9
10	40	0,8	15	0,7	45	0,8	26	30	0,9	10	0,7	10	0,7
11	20	0,9	15	0,9	15	0,8	27	15	0,8	35	0,9	50	0,8
12	14	0,8	26	0,9	10	0,8	28	40	0,8	20	0,8	40	0,9
13	16	0,8	40	0,9	44	0,7	29	25	0,9	35	0,8	40	0,7
14	30	0,9	20	0,7	50	0,7	30	15	0,8	25	0,7	10	0,7
15	20	0,8	10	0,9	20	0,9	31	35	0,7	35	0,8	30	0,9
16	16	0,9	24	0,8	60	0,9	32	15	0,9	45	0,8	40	0,9

3. Дано распределение дискретной случайной величины X . Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.

Вариант	числовые данные				Вариант	Числовые данные					
1	x_i	-5	2	3	4	17	x_i	2	5	6	8
	p_i	0,4	0,3	0,1	0,2		p_i	0,2	0,2	0,4	0,2
2	x_i	0,2	0,5	0,6	0,8	18	x_i	4	6	8	12
	p	0,1	0,5	0,2	0,2		p_i	0,3	0,1	0,3	0,3

3	x_i	-6	-2	1	4	19	x_i	4	6	9	
	p_i	0,1	0,3	0,4	0,2		p_i	0,4	0,3	0,3	
4	x_i	0,2	0,5	0,6		20	x_i	4	6	8	9
	p_i	0,5	0,4	0,1			p_i	0,3	0,1	0,1	0,5
5	x_i	-8	-2	1	3	21	x_i	3	6	7	9
	p_i	0,1	0,3	0,4	0,2		p_i	0,3	0,2	0,1	0,4
6	x_i	-2	1	3	5	22	x_i	5	10	12	14
	p_i	0,1	0,3	0,4	0,2		p_i	0,4	0,2	0,1	0,3
7	x_i	-3	2	3	5	23	x_i	6	8	14	
	p_i	0,3	0,4	0,1	0,2		p_i	0,2	0,4	0,4	
8	x_i	2	3	10		24	x_i	1	3	4	5
	p_i	0,1	0,4	0,5			p_i	0,4	0,3	0,1	0,2
9	x_i	-4	-1	2	3	25	x_i	4	5	7	8
	p_i	0,3	0,1	0,4	0,2		p_i	0,1	0,5	0,2	0,2
10	x_i	-3	2	3	5	26	x_i	2	4	5	6
	p_i	0,3	0,4	0,1	0,2		p_i	0,3	0,1	0,4	0,2
11	x_i	-6	-2	2	3	27	x_i	2	4	8	
	p_i	0,2	0,4	0,1	0,3		p_i	0,1	0,4	0,5	
12	x_i	2	5	6		28	x_i	-3	-1	3	5
	p_i	0,5	0,1	0,4			p_i	0,4	0,3	0,1	0,2
13	x_i	-5	-3	1	3	29	x_i	-2	1	3	5
	p_i	0,2	0,1	0,1	0,6		p_i	0,1	0,3	0,4	0,2
14	x_i	2	5	6	8	30	x_i	-5	2	3	4
	p_i	0,2	0,2	0,4	0,2		p_i	0,4	0,3	0,1	0,2
15	x_i	4	6	8	12	31	x_i	-3	2	3	5
	p_i	0,3	0,1	0,3	0,3		p_i	0,3	0,4	0,1	0,2
16	x_i	4	6	8	9	32	x_i	-6	-2	2	3
	p_i	0,3	0,1	0,1	0,5		p_i	0,2	0,4	0,1	0,3

Тема 5.1 Математическое моделирование. Задачи на оптимизацию

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что называют производной функции $y = f(x)$ в данной точке x_0 ?
- В чем заключается признак возрастания и убывания функции? признак существования экстремума?
- Как с помощью первой производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?
- Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?
- В чем состоит алгоритм решения задачи на оптимизацию с помощью производной?

2) Оценочное задание (самостоятельное выполнение типового расчета с самопроверкой по эталону решения)

Решить задачу: Лодка находится на озере на расстоянии 3 км от ближайшей точки А берега. Пассажир лодки желает достигнуть села В, находящегося на берегу на расстоянии 5 км от А (участок АВ берега считается прямолинейным). Лодка движется со скоростью 4

км/ч, а пассажир, выйдя из лодки, может в час пройти 5 км. К какому пункту берега должна пристать лодка, чтобы пассажир достиг села в кратчайшее время?

- 1) Приготовить сообщение по теме «Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными».
- 2) Оценочное задание (самостоятельное выполнение типового расчета с самопроверкой по эталону решения).

Составить оптимальный план достижения максимальной прибыли от реализации изделий видов А и В. Данные производства приведены в таблице:

№ п/п	Вид сырья	Запрос сырья, кг	Норма сырья на 1 единицу, кг	
			Изделие А	Изделие В
1	S ₁	12	6	9
2	S ₂	8	3	2
3	S ₃	10	1	5
Прибыль от реализации одного изделия, д.е.			18	24

2.2 Материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен проводится в тестовой форме.

Демонстрационный вариант теста:

Тест для оценки промежуточных результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика специальности 21.02.06 Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности..

Инструкция по выполнению тестовой программы:

Вам необходимо выполнить один вариант тестовых заданий, состоящий из 30 вопросов. Задания необходимо выполнять в заданной последовательности, не забудьте указать номер задания. Внимательно прочитайте тестовое задание и выберите один правильный ответ. За каждый правильный ответ в teste вы получаете 1 балл. Максимальное количество баллов – 30.

Максимальное время выполнения задания – 60 мин.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Кол-во баллов по тесту	Оценка
30	«5»
23-29	«4»
16-22	«3»
менее 16	«2»

1 Вариант

1.Предел функции – это:

- а) Число
- б) Переменная величина х
- в) ∞ - бесконечность

2. Чтобы вычислить предел функции, необходимо ...

- а) Решить соответствующее уравнение
- б) Подставить вместо х предельное значение и выполнить действия
- в) Разделить числитель и знаменатель дроби на наивысшую степень х

3.В результате вычисления предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5+x-3}{x^5-2x^4}$ **получится:**

- а) 0
- б) ∞
- в) 6
- г)- 3

4.В результате вычисления предела функции получили дробь $\frac{4}{0}$. Ее можно заменить на:

- а) 4
- б) 0,
- в) ∞

5. В результате вычисления предела $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 6x)^{\frac{1}{x}}$ **получится:**

- а) 0
- б) e^6
- в) ∞
- г) e^x

6.Производная функции $y = f(x)$ – это:

a) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

б) $y' = y'(x_0)$

в) $\int f(x) dx$

7. Физический смысл первой производной:

- а) скорость
- б) сила
- в) ускорение

8. Производная функции $y = \operatorname{tg} x$ равна:

а) $\cos x$

б) $-\sin x$

в) $\frac{1}{\cos^2 x}$

г) $-\frac{1}{\sin^2 x}$

9. Даны функция $y = f(x)$. Продолжите формулу: $dy =$

а) $y'(x_0)$

б) $y' \cdot dx$

в) $F(x) + C$

г) $\int f(x) dx$

10. Найдите производную функции $Z_{xx}^{..}$, если $Z(x,y) = 2x^3 \cdot \cos y$

а) $6x^2 \cdot \cos y$

б) $12x \cdot \cos y$

в) $6x^2 \cdot \sin y$

г) $12x \cdot \sin y$

11. Интегрирование – это действие нахождения:

а) производной функции

б) предела функции

в) первообразной функции

12. Неопределенный интеграл обозначается:

а) $\int f(x) dx$

б) $\int_a^b f(x) dx$

в) $y' \cdot dx$

г) $y'(x_0)$

13. Первообразная функции $y = \sin x$ равна:

- а) $\cos x$
- б) $-\sin x$
- в) $-\cos x$
- г) $\sin x$

14. Вычисляя $\int (2x - 3x^2 + \sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{x} - \frac{4}{x^3} + 6) dx$, получаем:

- а) $x^2 - x^3 + \frac{3}{5} \sqrt[3]{x^5} + 2 \ln|x| - \frac{2}{x^2} + 6x + C$
- б) $x^2 - x^3 + \frac{3}{5} \sqrt[3]{x^5} + 2 \ln|x| + \frac{2}{x^2} + 6x + C$
- в) $2 - 6x - \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} - \frac{2}{x^2} + \frac{12}{x^4} + C$

15. Вычисляя $\int x^2 \cdot e^{x^3+4} \cdot dx$, получаем:

- а) $\frac{x^3}{3} \cdot e^{x^3+4}$
- б) $\frac{1}{3} \cdot e^{x^3+4}$
- в) $2x \cdot e^{x^3+4}$

16. Число i – это:

- а) $\sqrt{1}$
- б) $\sqrt{0}$
- в) $\sqrt{-1}$
- г) $\sqrt{2}$

17. При вычитании комплексных чисел $Z_1 = 3 - 2i$, $Z_2 = 1 - 4i$, получаем:

- а) $2 - 6i$
- б) $1 - 3i$
- в) $2 + 6i$
- г) $2 + 2i$

18. В результате умножения $2i$ и $7i$:

- a) 14
- б) -14
- в) $14i$
- г) $-14i$.

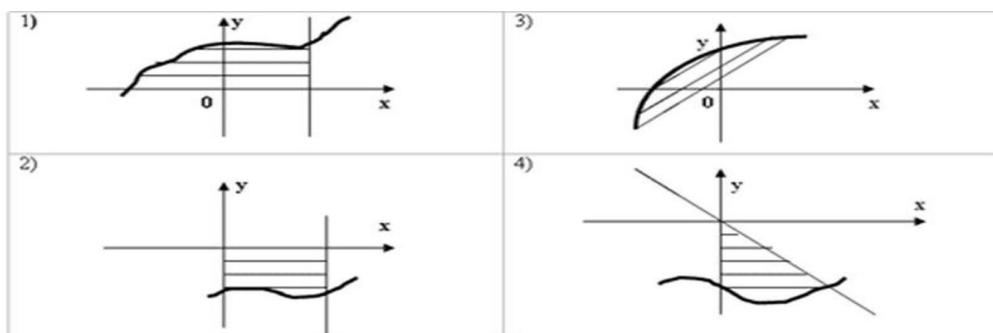
19. В геометрической форме число $z = 1 - 4i$, будет представлено в виде:

- а) вектора с началом в точке $(0;0)$ и концом в точке $(1; -4)$
- б) вектора с началом в точке $(0;0)$ и концом в точке $(1; 4)$
- в) вектора с началом в точке $(1;0)$ и концом в точке $(0; -4)$

20. В тригонометрической форме комплексное число $z = 1 - i$ имеет вид:

- а) $z = 2(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$
- б) $z = 2(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4})$
- в) $z = \sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4})$

21. Какая из заштрихованных фигур является криволинейной трапецией?



22. Площадь криволинейной трапеции можно найти с помощью...

- а)Производной
- б) Неопределенного интеграла
- в) Предела функции
- г) Определенного интеграла

23.Что понимают под множеством?

- а) Свойства различных объектов
- б) Большое количество чего-либо
- в) Совокупность объектов
- г) Совокупность объектов, обладающих общим свойством

24. Что называют пересечением множеств?

- а) Множество, в которое входят только те элементы, которые принадлежат как множеству А, так и множеству В
- б) Множество, в которое входят элементы, принадлежащие хотя бы одному из множеств А или В
- в) Множество, в которое входят элементы, принадлежащие множеству А, но не входящие во множество В

г) Множество, в которое входят элементы, принадлежащие только одному из множеств А или В

25. Про учащихся школы, которые участвовали в физико-математическом конкурсе, известно, что 7 из них справились с задачами и по математике, и по физике, 11 решили задачи по математике, 9 решили задачи по физике. Сколько учащихся принимали участие в конкурсе?

- а) 20
- б) 27
- в) 18
- г) 16
- д) 13

26. При решении дифференциального уравнения находим:

- а) неизвестную функцию
- б) неизвестное число
- в) неизвестный логарифм

27. Какое из данных уравнений является дифференциальным уравнение второго порядка:

- а) $2x^2 - 5x + 3 = 0$
- б) $y^2 - 4y = -7$
- в) $y'' - xy' + 5y = 1 + x^2$

28. $y = 4x^2 - 3x + C$ – общее решение дифференциального уравнения. Выберите соответствующее частное решение, если график искомой функции проходит через точку (2; 1):

- а) $y = 4x^2 - 3x - 9$
- б) $y = 4x^2 - 3x + 1$
- в) $y = 4x^2 - 3x + 9$
- г) $y = 4x^2 - 3x - 1$

29. Дано дифференциальное уравнение $2xdx + y^2 dy = 0$. Это уравнение вида:

- а) первого порядка с разделенными переменными
- б) первого порядка с разделяющимися переменными
- в) второго порядка линейное с постоянными коэффициентами

30. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 2y' - 8y = 0$. Его общее решение можно найти по формуле:

- а) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$
- б) $y = C_1 \cdot e^{kx} + C_2 \cdot x \cdot e^{kx}$
- в) $y = e^{ax} \cdot (C_1 \cdot \cos bx + C_2 \cdot \sin bx)$

3. Информационное обеспечение обучения. .Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы:

1. Основная литература:

Лисичкин В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В Т. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. 7-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2020.-464 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный. ISBN 978-5-8114-4906-4, ЭБС «ЛАНЬ» договор № 169 29.12.2021г до 31.12.2022г

2.Дополнительная литература:

1. Дадаян А. А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 544 с. ЭБС [znaniium.com](#) Договор № 5669 эбс от 10.01.2022г