

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**ЕН.01 Математика**

для специальности

**54.02.01 Дизайн (по отраслям)**

**Москва  
2026**

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 мая 2022 г. N 308 (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 25 июля 2022 г. N69375).

Внутренняя экспертиза:  
Заведующая УМУ Заметта Д.Н.

### 3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	ПК, ОК	Наименование темы	Уровень	Текущий контроль		Промежуточная аттестация
				Промежуточная аттестация	Наименование оценочного средства	
1	2	3	4	5	6	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Линейная алгебра						
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы, находить производную композиции нескольких функций, вычислять производные, применяя правила дифференцирования;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– значения математики в профессиональной деятельности;</li> <li>– основных понятий и методов дифференциального исчисления: определение производной, таблицу производной, правила дифференцирования, определение дифференциала, использование его при решении прикладных задач;</li> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 1.1. Матрицы, определители.	1	Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа Выполнение практических работ	Дифференцированный зачет	
						<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>
Раздел 2. Математический анализ						
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> </ul>	ОК 01	Тема 2.1. Функция	1	Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа	Дифференцированный зачет	
						<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> </ul>

<p>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</p> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 2.2. Пределы и непрерывность	1	Выполнение практических работ	Дифференцированный зачет
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 3.1. Производная функции	1, 2, 3	Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнение практических работ	Дифференцированный зачет
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 3.2. Приложение производной		Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнение практических работ	Дифференцированный зачет
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 4.1. Неопределённый интеграл	1, 2, 3	Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнение практических работ	Дифференцированный зачет
Раздел 4. Интегральное исчисление					
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul>	ОК 01	Тема 4.1. Неопределённый интеграл	1, 2, 3	Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнение практических работ	Дифференцированный зачет

<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 4.2. Определённый интеграл	1, 2, 3		Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа	Дифференцированный зачет
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 5.1. Комплексные числа	1, 2, 3		Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа	Дифференцированный зачет
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	ОК 01	Тема 6.1. Теория вероятностей и математическая статистика			Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа	Дифференцированный зачет
<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;</li> <li>– оперировать с основными понятиями математической статистики, вычислять числовые характеристики случайной величины; решать практические задачи по теории множеств;</li> <li>– решать практические задачи с помощью теории графов</li> </ul> <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее квадратичное отклонение случайной величины;</li> <li>– формула бинома Ньютона;</li> <li>– понятий множества, отношения;</li> <li>– операции над множествами и их свойства; понятий графов и их</li> </ul>	ОК 01	Тема 6.1. Теория вероятностей и математическая статистика			Устный опрос. Внеаудиторная самостоятельная работа	Дифференцированный зачет

<p>элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– виды графов и операции над ними</li><li>– основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.</li></ul>					
--	--	--	--	--	--

## Планируемые результаты обучения

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01	<p>вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы, находить производную композиции нескольких функций, вычислять производные, применяя правилам дифференцирования; вычислять приближенные значения функций с помощью дифференциала; применять дифференциальное исчисление при решении прикладных задач профессионального цикла; вычислять неопределенные и определенные интегралы с помощью справочного материала; вычислять в простейших случаях площади плоских фигур, длину дуги кривой и объем тела с использованием определенного интеграла; решать простейшие задачи аналитической геометрии; решать простейшие комбинаторные задачи; решать практические задачи с применением вероятностных методов; оперировать с основными понятиями математической статистики, вычислять числовые характеристики случайной величины; решать практические задачи по теории множеств; решать практические задачи с помощью теории графов</p>	<p>значения математики в профессиональной деятельности; основных понятий и методов дифференциального исчисления: определение производной, таблицу производной, правила дифференцирования, определение дифференциала, использование его при решении прикладных задач; основных понятий и методов интегрального исчисления: определения, свойства и методы решения определенных и неопределенных интегралов; уравнения прямой, окружности, эллипса, параболы, гиперболы; основных понятий комбинаторики: факториал, размещение, сочетание, перестановка; основных понятий: событие, частота и вероятность появления события, полная вероятность, теорема сложения и умножения вероятностей, способы задания случайной величины; определения непрерывной и дискретной случайной величины; определение математического ожидания, дисперсии дискретной случайной величины; среднее квадратичное отклонение случайной величины; формула бинома Ньютона; понятий множества, отношения; операции над множествами и их свойства; понятий графов и их элементов; виды графов и операции над ними</p>

## Требования к формированию личностных результатов

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, и современном мировом сообществе. Сознательное единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях,	ЛР 2

программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками	
Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права	ЛР 5
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	ЛР 6
Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	ЛР 8
Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и	ЛР 9

обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде	
Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	<b>ЛР 10</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	<b>ЛР 11</b>
Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	<b>ЛР 12</b>

В соответствии с Программой воспитания обучающихся, способствующей развитию личностных результатов ЛР 1-12, оценка личностных результатов может быть произведена с применением следующих форм оценивания:

- персонифицированная (демонстрирующая достижения конкретного обучающегося);
- неперсонифицированная (характеризующая достижения в учебной группе, у конкретного педагогического работника, в образовательной организации в целом);
- качественная (измеренная в номинативной шкале: есть/нет);
- количественная (измеренная, например, в ранговой шкале: больше/меньше);
- интегральная (оцененная с помощью комплексных тестов, портфолио, выставок, презентаций);
- дифференцированная (оценка отдельных аспектов развития).

При этом могут предусматриваться следующие методы оценивания:

- наблюдение;
- портфолио;
- экспертная оценка;
- стандартизованные опросники;
- проективные методы;
- самооценка;

анализ продуктов деятельности (проектов, практических, творческих работ).

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля

##### 4.1. Перечень вопросов тестовых, проверочных и практических заданий

###### *Практическая работа 1 «Вычисление пределов функций»*

###### Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

###### Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### **Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### **Практическая работа 2 «Нахождение производной функции»**

#### **Вариант 1**

1) Найти производные следующих функций:

а)  $y = \sin(8x+3)$ ; б)  $y = \cos(2-4x)$ ; в)  $y = \sin^3(3x^2)$ ;

г)  $y = (1 - \operatorname{tg} 3x) \operatorname{ctg} x$ ; д)  $y = \frac{\cos^2 x}{1 + \cos^2 x}$ ; е)  $y = e^{\operatorname{tg} 4x}$ ;

2) Найти производные следующих функций:

а)  $y = \arcsin 3x$ ; б)  $y = \arccos\left(\frac{x}{2}\right)$ ; в)  $y = \operatorname{arctg} x^2$ ; г)  $y = \operatorname{arcctg} \frac{1+x}{1-x}$ ;

3) Вычислить производные функций в точке  $f'(x_0)$

а)  $y = \ln(\operatorname{tg}(x)), x_0 = 0$ ; б)  $y = \arccos \sqrt{x}; x_0 = \frac{1}{2}$ .

### Вариант 2

1) Найти производные следующих функций:

а)  $y = \sin(6x+3)$ ; б)  $y = \cos(2-7x)$ ; в)  $y = \sin^4(3x^3)$ ;

г)  $y = (1 - \operatorname{tg} 8x) \operatorname{ctg} 3x$ ; д)  $y = \frac{1 + \sin x}{1 - \cos x}$ ; е)  $y = e^{\operatorname{ctg} 5x}$ ;

2) Найти производные следующих функций:

а)  $y = \arcsin 2x$ ; б)  $y = \arccos(\frac{x}{8})$ ; в)  $y = \operatorname{arctg} x^3$ ; г)  $y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}$ ;

3) Вычислить производные функций в точке  $f'(x_0)$

а)  $y = \ln(\operatorname{tg}^2(x)), x_0 = \frac{\pi}{4}$ ; б)  $y = \operatorname{arctg}(e^{-x}); x_0 = 0$ .

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Практическая работа 3 «Вычисление неопределенного интеграла и определенного интеграла»

#### Вариант 1

1. Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

1  $\int \left( 5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx$ .

2  $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx$ .

3  $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx$ .

4  $\int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ .

5  $\int \frac{dx}{1+16x^2}$ .

1. Найти неопределенные интегралы методом подстановки

1.  $\int (8x - 4)^3 dx$ .

2.  $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx$ .

$$3. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx$$

$$4. \text{ Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: } \int (x+5)\cos x dx.$$

3. Вычислить определенный интеграл:

$$1) \int_0^4 3x^2 dx; \quad 2) \int_0^{\pi/6} \sin 3x dx;$$

$$3) \int_0^1 e^{2x} dx; \quad 4) \int_1^2 \frac{dx}{1-2x};$$

$$5) \int_0^{\pi/2} \sin^2 2x dx; \quad 6) \int_0^{\pi/4} \sin x dx;$$

$$7) \int_{-1}^0 \frac{(x^2-2x)(3-2x)}{x-2} dx; \quad 8) \int_0^1 \frac{x^2-4x}{x-2} dx.$$

## Вариант 2

1. Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

$$1 \int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$2 \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$$

$$3 \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$$

$$4 \int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$$

$$5 \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$$

2. Найти неопределенные интегралы методом подстановки

$$1. \int (7x+5)^4 dx.$$

$$2. \int \frac{18x^2-3}{6x^3-3x+8} dx.$$

$$3. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx.$$

$$4. \text{ Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: } \int (x-2)\sin x dx.$$

3. Вычислить определенный интеграл:

$$1) \int_1^2 x^2 dx; \quad 2) \int_1^2 x^3 dx;$$

$$3) \int_0^{\pi/4} \sin 2x dx; \quad 4) \int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2};$$

$$5) \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}; \quad 6) \int_0^1 e^{3x} dx;$$

$$7) \int_2^3 \frac{(x^2 - 3x + 2)(2+x)}{x-1} dx; \quad 8) \int_1^2 \frac{x^2 - 3x - 10}{x+2} dx.$$

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Практическая работа 4 «Решение прикладных задач, используя математические методы»

#### Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$ ;

б)  $y = x^3 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ ;

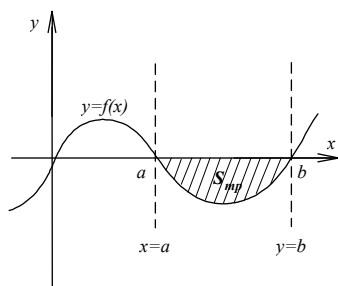
в)  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ;

2. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .

Контрольные вопросы:

а) что такое криволинейная трапеция?

б) записать формулы для вычисления криволинейных трапеций следующего вида:



#### Вариант 2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ;

б)  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ ,  $x = 1$ ;

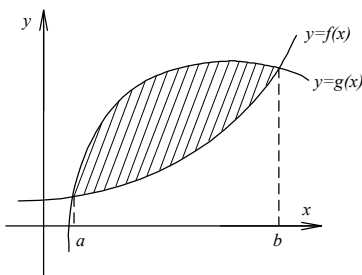
в)  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = -\frac{\pi}{4}$ ,  $x = \frac{\pi}{4}$ .

2. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .

Контрольные вопросы:

а) что такое криволинейная трапеция?

б) записать формулы для вычисления криволинейных трапеций следующего вида:



Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Практическая работа 5 «Решение дифференциальных уравнений»**

Решить уравнения:

**Вариант 1.**

1)  $(x^2 - yx^2)dy + (y^2 + xy^2)dx = 0$ ,

2)  $(1 + x)ydx + (1 - y)xdy$ ,  $y = 1$  при  $x=1$ ,

3)  $\frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y^2}$ ,  $y=2$  при  $x=0$ ,

4)  $\frac{dy}{x-1} = \frac{dx}{y-2}$ ,  $y=4$  при  $x=0$ ,

### Вариант 2.

1)  $x^2 dy - (2xy + 3y)dx = 0$ ,

2)  $(1 + y)dx = (1 - x)dy$ ,  $y=3$ , при  $x=-2$ ,

3)  $y^2 dx = e^x dy$ ,  $y=1$  при  $x=0$

4)  $\operatorname{tg} t dt + \frac{ds}{s} = 0$   $s=4$  при  $t = \frac{\pi}{3}$ .

#### Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

#### **Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

#### **Практическая работа 6 «Численное интегрирование. Численное дифференцирование»**

#### **Найти решения уравнений:**

##### **Вариант 1**

1)  $\frac{dy}{dx} - 2y - 3 = 0$ , 2)  $\frac{dy}{dx} + xy = x$ ,

3)  $\frac{dy}{dx} - \frac{3y}{x} = e^x x^3$ ,  $y = e$  при  $x = 1$ , 4)  $\frac{dy}{dx} - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$ ,

5)  $\frac{dy}{dx} + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ , 6)  $\frac{dy}{dx} \cos^2 x = \operatorname{tg} x - y$ .

##### **Вариант 2.**

1)  $\frac{dy}{dx} = y + 1$ , 2)  $\frac{dy}{dx} - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^2$ ,

3)  $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x^2}$ ,  $y = 1$  при  $x = 2$ , 4)  $x \frac{dy}{dx} - x^2 + 2y = 0$ ,

5)  $\frac{dy}{dx} - y \operatorname{ctg} x = \sin x$ , 6)  $\frac{dy}{dx} + 4y - 2 = 0$   $y = 1.5$  при  $x = 0$ .

#### Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Практическая работа 7 «Логарифмические уравнения и неравенства»

#### Вариант 1.

1. Решить уравнения:

1)  $\log_2(3x-6) = \log_2(2x-3)$       2)  $\log_{0,1}(x^2 + 4x - 20) = 0$

3)  $\lg x^4 + \lg 4x = 2 + \lg x^3$       4)  $\log_3(x-2) + \log_3(x+2) = \log_3(2x-1)$

2. Решить неравенства:

1)  $\log_5 x > \log_5(3x-4)$       2)  $\log_2(5x-9) < \log_2(3x+1)$

3)  $\log_{\frac{1}{2}}(6-x) \geq \log_{\frac{1}{2}} x^2$       4)  $\log_5(3x+1) < 2$

#### Вариант 2.

1. Решить уравнения:

1)  $\log_6(14-x) = \log_6(2x+2)$       2)  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 10x + 10) = 0$

3)  $\log_4 x^2 - \log_4 x - 2 = 0$       4)  $\log_{0,5}(4x+1) - \log_{0,5}(7x-3) = 1$

2. Решить неравенства:

1)  $\log_{0,5}\left(\frac{x}{3}\right) \geq -2$       2)  $\log_{0,6}(5x-1) < \log_{0,6} x$

3)  $\log_4(12x+2) > \log_4(10x+16)$       4)  $\log_{\sqrt{3}}(x^2 + 22) < \log_{\sqrt{3}}(13x)$

#### Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

## Практическая работа 8 «Простейшие тригонометрические уравнения»

### Вариант 1

Решите уравнение:

1)  $\sin x - \frac{1}{2} = 0$ ; 2)  $2\cos x - \sqrt{3} = 0$ ;

3)  $2\cos x - 1 = 0$ ; 4)  $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$ ;

5)  $\operatorname{ctg} 3x = 1$ ; 6)  $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ ;

7)  $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$ .

### Вариант 2

Решите уравнение:

1)  $\cos x - \frac{1}{2} = 0$ ;      2)  $2\sin x - \sqrt{3} = 0$ ;

3)  $2\sin x - 1 = 0$ ;      4)  $\sqrt{3}\operatorname{ctg} x + 1 = 0$ ;

5)  $\operatorname{tg} 2x = 1$ ;      6)  $\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

7)  $\operatorname{ctg}\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = 1$ .

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

## Практическая работа 9 «Метод координат в пространстве»

### Вариант 1

1) Дано: А (-3; 4; 1), В (5; -2; -3).

Найти:

а) длину отрезка АВ;

б) координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ ;

в) координаты середины отрезка АВ;

2) А(-3; m; 5), В(2; -2; -5), С(x; 0; 0) – середина отрезка АВ. Найти x, m –?

3)  $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j} + \vec{k}$ . Координаты вектора  $\vec{a}$  ?

- 4)  $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . Найти  $m$  – ?
- 5)  $\vec{a} \{1; 2; 4\}$ ,  $\vec{b} \{1; 1; 0,5\}$ .  $\vec{a} \vec{b}$  – ?
- 6) Дано: A(1; 1; 0), B(3; -1; 0), C(4; -1; 2), D(0; 1; 0).  
Найдите угол между прямыми AB и CD.

### Вариант 2

- 1) Дано: A (-1; 2; 2), B(1; 0; 4).  
Найти:
- а) длину отрезка AB;  $\overline{AB}$ ;
- б) координаты вектора  $\overline{AB}$ ;
- в) координаты середины отрезка AB;
- 2) A(-2; m; 5), B(3; -4; -5), C(x; 0; 0) – середина отрезка AB. Найти  $x, m$  – ?
- 3)  $\vec{a} = 5\vec{i} + 7\vec{j} - 2\vec{k}$ . Координаты вектора  $\vec{a}$  ?
- 4)  $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . Найти  $m$  – ?
- 5)  $\vec{a} \{-1; 12; 4\}$ ,  $\vec{b} \{10; 1; 5\}$ .  $\vec{a} \vec{b}$  – ?
- 6) Дано: A(2; 2; 0), B(3; -1; 0), C(2; -1; 4), D(0; 1; 0).  
Найдите угол между прямыми AB и CD.

#### Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

#### **Критерии оценки выполнения практических работ**

- «5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.  
«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.  
«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### **Практическая работа 10** «Площади поверхностей и объёмы геометрических тел»

#### **Вариант 1**

- 1) Сечение цилиндра плоскостью, параллельной его оси, удалено от нее на  $\sqrt{3}$  см. Найти высоту цилиндра и площадь его основания, если площадь сечения равна  $8\text{ см}^2$  и сечение отсекает от окружности основания дугу в  $60^\circ$ .
- 2) Площадь осевого сечения цилиндра равна  $10\text{ см}^2$ , а площадь его основания  $5\text{ см}^2$ . Найти площадь полной поверхности цилиндра.
- 3) Найти площадь боковой поверхности конуса, если его образующая равна  $13\text{ см}$ , а площадь осевого сечения равна  $60\text{ см}^2$ .
- 4) Найти объем конуса, если его высота равна  $8\text{ см}$ , а образующая равна  $10\text{ см}$ .

#### **Вариант 2**

- 1) Площадь осевого сечения цилиндра равна  $10\text{ см}^2$ , а площадь его основания  $5\text{ см}^2$ .  
Найти высоту цилиндра.
- 2) Пусть  $l, h, r, S$  соответственно образующая, высота, радиус основания, площадь боковой поверхности конуса. Найти:  $l$ , если  $h=4\text{ см}$ ,  $S=48\pi\text{ см}^2$ ,  $S_{\text{осн}}=9\pi\text{ см}^2$

3) Найти площадь полной поверхности цилиндра, если площадь осевого сечения равна  $64 \text{ см}^2$ , а его диаметр в 2 раза меньше высоты.

4) Найти объем цилиндра, радиус которого равен 6 см, диагональ осевого сечения с высотой составляет угол  $30^\circ$ .

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

#### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

#### 4. Задание для дифференцированного зачета

##### Тесты по математике

##### Вариант 1

№	Задания	Варианты ответов
1	Вычислите предел при $x \rightarrow x_0$ : $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{\sqrt{7-x}-3}$	а) 12, б) -6, в) 0, г) 6.
2	Определенный интеграл $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$ равен	а) 5; б) 18; в) 9; г) 2
3	Найти общее решение дифференциального уравнения $x^2 dx = 3y^2 dy$	а) $y^2 = \frac{x^2}{2} - C$ ; б) $y^2 = \frac{x^2}{2} + C$ ; в) $y^3 = \frac{x^3}{3} + C$ ; г) $y^3 = \frac{x^3}{3} - C$
4	Решить логарифмическое уравнение: $\log_3(x-2) + \log_3(x+6) = 2$	а) 3; б) 2; в) -6; г) 6.
5	Решить тригонометрическое уравнение: $\sin 3x = 1$	а) $x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$ ; б) $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$ ; в) $x = \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$ ; г) $x = \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$ ;
6	Вычислить угол между векторами: $\vec{a}\{2; -2; 0\}$ и $\vec{b}\{3; 0; -3\}$	а) $60^\circ$ ; б) $90^\circ$ ; в) $0^\circ$ ; г) $45^\circ$

7	Найдите объём прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ , если $\angle BAC=90^\circ$ , $BC=37$ см, $AB=35$ см, $AA_1=1,1$ дм.	а) $1350 \text{ см}^3$ ; б) $2210 \text{ см}^3$ ; в) $2310 \text{ см}^3$ ; г) $2453 \text{ см}^3$ .
---	--	--

### Вариант 2

№	Задания	Варианты ответов
1	Вычислите предел при $x \rightarrow x_0$ : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}$	а) $-\sqrt{5}$ , б) $\frac{2}{-\sqrt{5}}$ , в) 5, г) -5
2	Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y=x^2$ , осью $Ox$ и прямыми $x=2$ , $x=3$ .	а) $6\frac{2}{3}$ (кв.ед.); б) $5\frac{1}{3}$ (кв.ед.); в) $6\frac{1}{3}$ (кв.ед.); г) 6 (кв.ед.)
3	Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего указанным начальным условиям $udy=xdx$ ; $y=4$ при $x=-2$	а) $y^2=x^2-12$ ; б) $y^2=x^2+12$ ; в) $y^2=x^2+6$ ; г) $y^2=x^2-6$ .
4	Решить логарифмическое уравнение: $\log_2(x-5) + \log_2(x+2) = 3$	а) 3; б) 16; в) -3; г) 6.
5	Решить тригонометрическое уравнение: $\cos 4x = 1$	а) $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б) $x = \frac{\pi}{2}n, n \in \mathbb{Z}$ ; в) $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; г) $x = \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$ ;
6	Даны точки А и В. Найти $\overline{AB}$ : А (3; 8; 1), В (0; 4; -2)	а) $\overline{AB}\{3; -4; -3\}$ б) $\overline{AB}\{3; -4; 3\}$ в) $\overline{AB}\{-3; -4; -3\}$ г) $\overline{AB}\{-3; 4; -3\}$
7	Найдите объём прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , если $AC_1=13$ см, $BD=12$ см и $BC_1=11$ см.	а) $260 \text{ см}^3$ ; б) $230\sqrt{2} \text{ см}^3$ ; в) $240\sqrt{2} \text{ см}^3$ ; г) $210 \text{ см}^3$ .