

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**«Владивостокский морской рыбопромышленный колледж»
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования**

**«Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет»**

(«ВМРК» ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЕН.02 МАТЕМАТИКА

для специальности

35.02.10


Обработка водных биоресурсов

Владивосток

2021

ОДОБРЕН
Цикловой комиссией
естественнонаучных и
математических дисциплин

Председатель:


 _____ Сухомлинова А.А.
(подпись)

Протокол №1 от 01.09.2021 г.

Составлен в соответствии с
Федеральным Государственным
образовательным стандартом по
специальности 35.02.10
Обработка водных биоресурсов.

Автор:

преподаватель «ВМРК» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»
Волошина С.В.

 _____
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	7
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ.....	8
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №1.....	10
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №2.....	12
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №3.....	14
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №4.....	15
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №5.....	16
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №6.....	17
4. ОТВЕТЫ НА ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	19
5. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ.....	24
6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ.....	25
7. ЛИТЕРАТУРА.....	26

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ЕН.02 Математика разработан на основе Федеральных государственных образовательных стандартов по специальности среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 459 от 07.15.2014 Обработка водных биоресурсов.

Код и наименование специальности	Максимальная учебная нагрузка (всего)	Самостоятельная работа	Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)			4 семестр		
			всего	теор	практ	всего	теор	практ
35.02.10 Обработка водных биоресурсов	78	26	52	36	16	52	36	16

Дисциплина ЕН.02 Математика для специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов способствует формированию следующих компетенций:

Общие компетенции (ОК 1-10), включающие в себя способность:

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

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

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

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

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

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

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

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК 1.1-1.5, 2.1- 2.5, 3.1-3.4, 4.1-4.5), соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов.

ПК 1.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование для производства различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов.

ПК 1.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов.

ПК 1.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 1.5. Анализировать причины брака и предотвращать возможность его возникновения.

ПК 2.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.

ПК 2.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование для производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.

ПК 2.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.

ПК 2.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 2.5. Анализировать причины брака и предотвращать возможность его возникновения.

ПК 3.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства кулинарных изделий из водных биоресурсов.

ПК 3.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование производства кулинарных изделий из водных биоресурсов.

ПК 3.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству кулинарных изделий из водных биоресурсов.

ПК 3.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей производства продукции из водных биоресурсов.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Результаты обучения		Наименование оценочного средства
		освоенные умения	усвоенные знания	
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	Выполнять операции над матрицами, находить обратную матрицу и определители матриц, решать системы линейных уравнений различными методами.	Ознакомление с основными понятиями и методами линейной алгебры. Знает и верно применяет алгоритмы нахождения обратной матрицы, определителя n-ого порядка, решения систем линейных уравнений методом Крамера. Знает формулы определителей 2 и 3 порядков.	Проверочная работа №1.
2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	Выполнять операции над векторами. Уметь находить длину вектора, орт вектора, скалярное произведение и угол между векторами и прямыми. Определять коллинеарность, компланарность, ортогональность векторов. Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.	Ознакомление с основными понятиями и методами аналитической геометрии. Знает и верно применяет алгоритмы, определяющие коллинеарность, компланарность, ортогональность векторов. Знает формулы для нахождения длины вектора, орт вектора, скалярного произведения. Знает уравнения кривых второго порядка и способы задания прямой на плоскости.	Проверочная работа №2.
3	Раздел 3. Введение в анализ	Уметь находить предел функции в точке и на бесконечности.	Знать определения графика функции, непрерывности функции, виды неопределенностей и способы их устранения.	Проверочная работа №3.
4	Раздел 4 Дифференциальное исчисление	Применять методы дифференциального исчисления. Уметь находить производные элементарных и сложных функций, дифференциал функции и приближенное значение в нем. С помощью производной составлять уравнение касательной и нормали к графику функции,	Ознакомление с основными понятиями и методами математического анализа, основами дифференциального исчисления. Знать таблицу производных элементарных функций, определение дифференциала функции, правило Лопиталя, формулу для вычисления приближенного значения функции в точке.	Проверочная работа №4.

		проводить исследование функции, по правилу Лопиталя находить предел функции.		
5	Раздел 5. Интегральное исчисление	Применять методы интегрального исчисления. Уметь находить первообразные функций, определенные и неопределенные интегралы. Вычислять двойные и тройные интегралы.	Ознакомление с основными понятиями и методами интегрального исчисления. Знать таблицу интегралов и алгоритм нахождения двойных, тройных интегралов.	Проверочная работа №5.
6	Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Решать дифференциальные уравнения различных видов.	Ознакомление с основными понятиями и методами решения дифференциальных уравнений. Знать алгоритмы решения дифференциальных уравнений различного вида, формулы для решения уравнений высших порядков, линейных однородных уравнения с постоянными коэффициентами.	Проверочная работа № 6.
7	Экзамен			Экзаменационные вопросы

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ

№	Название
1	Проверочная работа № 1 Элементы линейной алгебры.
2	Проверочная работа № 2 Элементы аналитической геометрии.
3	Проверочная работа № 3 Предел функции.
4	Проверочная работа № 4 Производная и дифференциал.
5	Проверочная работа № 5 Интегралы.
6	Проверочная работа № 6 Дифференциальные уравнения.

Порядок оформления:

Работа оформляется в отдельной тетради в соответствии с требованиями, предъявляемыми к практическим работам.

Работы должны быть написаны аккуратно (разборчивый почерк, оставление полей, записаны полностью условия заданий и т.п.). Приступить к

выполнению практической работы следует только после проработки теоретического материала на занятиях, по материалам конспектов и учебника Математика под редакцией В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова.

Проверочная работа выполняется индивидуально каждым студентом и оценивается преподавателем.

Критерии оценки выполнения проверочных 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%.

«2»- Работа не выполнена или имеются ошибки, процент выполнения 0-50%.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №1

по учебной дисциплине ЕН.02 Математика

Тема: Элементы линейной алгебры.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 9-10 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 7-8 заданий.

«удовлетворительно» - верно выполнено 5-6 заданий.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 5 заданий.

В-1

1. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & -5 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -2 & 1 & -4 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	a) $\begin{vmatrix} 1 \\ 3 \end{vmatrix}$ b) $\begin{vmatrix} -1 & 8 & -3 \end{vmatrix}$ c) $\begin{vmatrix} -1 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & -2 \end{vmatrix}$ d) $\begin{vmatrix} 4 \end{vmatrix}$
2. $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 4 \\ 3 & -5 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} -2 & 2 \\ 1 & 1 \\ -4 & 3 \end{vmatrix}$	a) $\begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 3 \\ 7 & -8 \end{vmatrix}$ b) $\begin{vmatrix} -1 & -4 \\ 1 & 3 \\ -1 & -2 \end{vmatrix}$ c) $\begin{vmatrix} 0 \\ 4 \\ -1 \end{vmatrix}$ d) $\begin{vmatrix} 2 \end{vmatrix}$
3. $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -9 \end{vmatrix} \times (-3)$	a) $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 27 \end{vmatrix}$ b) $\begin{vmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 27 \end{vmatrix}$ c) $\begin{vmatrix} -9 & -3 \\ 2 & -9 \end{vmatrix}$ d) $\begin{vmatrix} -9 & -3 \\ -6 & 27 \end{vmatrix}$
4. $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -4 & 1 & -2 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$	a) $\begin{vmatrix} 0 & 0 \\ -35 & -30 \end{vmatrix}$ b) $\begin{vmatrix} -8 & -4 \\ -6 & -5 \end{vmatrix}$ c) $\begin{vmatrix} -45 \end{vmatrix}$ d) $\begin{vmatrix} 2 & -12 & 2 \\ -4 & 3 & -4 \end{vmatrix}$
5. Найти значение детерминанта 2-ого порядка $\begin{vmatrix} 3 & -5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$	a) 3 b) -3 c) 90 d) 1
6. Найти значение детерминанта 3-ого порядка $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$	a) 46 b) -46 c) 0 d) 8
7. Найти значение детерминанта 4-ого порядка $\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 & -2 \\ 2 & 2 & -1 & -2 \\ -4 & -3 & 2 & 4 \\ -4 & -3 & 3 & 3 \end{vmatrix}$	a) 8 b) 0 c) -3 d) 3
8. Найти матрицу обратную к данной $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix}$	a) $\begin{vmatrix} -1 & -2 & 2 \\ -3 & 1 & -4 \\ -3 & -1 & -1 \end{vmatrix}$ b) $\begin{vmatrix} -5 & -4 & 6 \\ 9 & 7 & -10 \\ 6 & 5 & -7 \end{vmatrix}$ c) $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ -2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$ d) $\begin{vmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
9. Найти решение системы линейных	a) (1, 3, -5) b) (-1, -3, 5) c) (1, -3, 5) d) (-1, 3, 5)

уравнений методом Крамера $\begin{cases} 8x - i2y - i6z + i & 32 \\ 6x - i4y + i3z + i & -21 \\ x + i2y + i2z + i & -3 \end{cases}$	
10. Найти решение матричного уравнения $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \times X = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 8 \\ 4 & 2 & 6 \end{pmatrix}$	a) $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ c) 2^2 d) $\ 2\ $

В-2

1. $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 3 \\ 9 & -7 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -8 & 10 & 7 \\ 6 & -1 & -3 \end{pmatrix}$	a) $\begin{pmatrix} 10 \\ 3 \end{pmatrix}$ b) $\ -9 \ 15 \ 10 \ $ c) $\begin{pmatrix} -9 & 15 & 10 \\ 15 & -8 & 3 \end{pmatrix}$ d) $\ 9\ $
2. $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -4 \\ 3 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -5 & 7 \\ -1 & 11 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$	a) $\begin{pmatrix} -6 & 9 \\ 4 & 7 \\ 12 & 14 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 6 & -15 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} -5 \\ -15 \\ 2 \end{pmatrix}$ d) $\ -5 \ $
3. $\begin{pmatrix} -6 & -7 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} \times (-2)$	a) $\begin{pmatrix} 12 & -7 \\ -16 & 5 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} -6 & 14 \\ 8 & -10 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 12 & 14 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} 12 & 14 \\ -16 & -10 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 2 & 5 & -8 \\ 9 & -1 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -6 & -7 \\ 2 & 0 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$	a) $\begin{pmatrix} -34 & -86 \\ -44 & -36 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} -12 & -32 \\ -63 & 27 \end{pmatrix}$ c) $\ -15 \ $ d) $\begin{pmatrix} -12 & 10 & -32 \\ -63 & 0 & 27 \end{pmatrix}$
5. Найти значение детерминанта 2-ого порядка $\begin{vmatrix} -11 & -9 \\ 8 & 6 \end{vmatrix}$	a) -6 b) 6 c) 138 d) -138
6. Найти значение детерминанта 3-ого порядка $\begin{vmatrix} -7 & 2 & 6 \\ 6 & 2 & 1 \\ 9 & -6 & -1 \end{vmatrix}$	b) 14 b) -104 c) 322 d) -322
7. Найти значение детерминанта 4-ого порядка $\begin{vmatrix} 1 & 6 & -1 & -2 \\ 4 & 4 & 0 & -4 \\ -2 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & -5 & 5 & 6 \end{vmatrix}$	b) 148 b) 144 c) -260 d) -304
8. Найти матрицу обратную к данной $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$	b) $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -38 & 41 & -34 \\ 27 & -29 & 24 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 & -38 & 27 \\ -1 & 41 & -29 \\ 1 & -34 & 24 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 38 & -41 & 34 \\ -27 & 29 & -24 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} -1 & 38 & -27 \\ 1 & -41 & 29 \\ -1 & 34 & -24 \end{pmatrix}$
9. Найти решение системы линейных уравнений методом Крамера	a) (-5, 1, -1) b) (-1, 1, 5) c) (5, -1, 1) d) (1, -1, -5)

$\begin{cases} 3x - i2y + i4z = i & 21 \\ 3x + i4y - i2z = i & 9 \\ 2x - iy - iz = i & 10 \end{cases}$	
<p>10. Найти решение матричного уравнения</p> $\begin{pmatrix} -6 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \\ 4 & -1 & 9 \end{pmatrix} \times X = \begin{pmatrix} -18 & 9 & 6 \\ 3 & 15 & 21 \\ 12 & -3 & 27 \end{pmatrix}$	<p>a) $\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ c) 3 d) $\ 3\$</p>

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №2

по учебной дисциплине ЕН.02 Математика

Тема: Элементы аналитической геометрии.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 13-14 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 10-12 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 7-9 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 7 заданий.

В-1

1. Коллинеарны ли вектора $5\vec{a} - 6\vec{b}$ и $\vec{c} + 6\vec{d}$? Если $\vec{a}\{2; -3; 6\}$, $\vec{b}\{-1; 7; 8\}$, $\vec{c}\{0; 3; -5\}$, $\vec{d}\{9; -10; 2\}$.

2. Образуют ли базис вектора (являются линейно не зависимыми) $\vec{a}\{6; -1; 0\}$, $\vec{b}\{3; -2; 4\}$, $\vec{c}\{1; -1; 0\}$?

3. Ортогональны ли вектора $\vec{a}\{6; 12; 0\}$, $\vec{b}\{-6; 3; 0\}$?

4. Найти скалярное произведение векторов и определить вид угла (прямой, острый, тупой). а) $\vec{a}\{-3; 7; 6\}$, $\vec{b}\{-7; 6; -3\}$ б) $|\vec{a}|=2, |\vec{b}|=7, (\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{2}$

5. Найти длину вектора $\vec{a}\{-9; -3; \sqrt{10}\}$.

6. Найти косинус угла между векторами $\vec{a}\{-12; 5; 0\}$, $\vec{b}\{6; 0; -8\}$.

7. Найти орт вектора $\vec{a}\{-4; 3; -12\}$.

8. Найти координаты вектора $6\vec{AB} - 4\vec{CD}$, если $A\{3; -2; 6\}$, $B\{-7; 0; 16\}$, $C\{9; 10; -13\}$, $D\{1; 3; -5\}$.

9. Найти точку пересечения прямых $3y + x + 17 = 0$ и $3x - 9y + 21 = 0$.

10. Для прямой $6x+3y+12=0$. а) Определить k и b б) Написать уравнения прямых, проходящих через точку $C(-1;2)$, первая из которых параллельна данной прямой, а вторая перпендикулярна.

11. Вычислить площадь треугольника, отсекаемого прямой

$3x+6y-18=0$ от координатного угла.

12. Написать уравнение окружности, если $C(-3;5)$ - центр окружности, а радиус равен 3.

13. Определить длины полуосей a и b :

$$a \cdot \frac{x^2}{169} + \frac{y^2}{121} = 1 \quad б) \quad x^2 - 49y^2 = 25 \quad в) \quad x^2 + \frac{y^2}{4} = 1.$$

14. Найти координаты фокуса F , вершины S и написать уравнение директрисы параболы: $a \cdot y^2 = 24x$ б) $y^2 - 4y + 4 = 32x - 160$.

В-2

1. Коллинеарны ли вектора $3\vec{a} - 2\vec{b}$ и $5\vec{c} + \vec{d}$? Если $\vec{a}(1; -2; 4)$, $\vec{b}(-5; 0; 1)$, $\vec{c}(0; 4; -3)$, $\vec{d}(7; -8; 12)$.

2. Образуют ли базис вектора (являются линейно не зависимыми) $\vec{a}(1; 2; -2)$, $\vec{b}(5; 7; 1)$, $\vec{c}(3; 3; 5)$?

3. Ортогональны ли вектора $\vec{a}(2; 12; 0)$, $\vec{b}(-6; -3; 0)$?

4. Найти скалярное произведение векторов и определить вид угла (прямой, острый, тупой). а) $\vec{a}(-7; 1; 4)$, $\vec{b}(9; 4; -1)$ б) $|\vec{a}|=6$, $|\vec{b}|=2$, $(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{3}$

5. Найти длину вектора $\vec{a}(-5; 6; \sqrt{20})$.

6. Найти косинус угла между векторами $\vec{a}(6; 8; 0)$, $\vec{b}(-4; 0; 3)$.

7. Найти орт вектора $\vec{a}(-4; 3; 0)$.

8. Найти координаты вектора $2\vec{AB} - 3\vec{CD}$, если $A(1; -2; -3)$, $B(5; 0; 6)$, $C(-4; 10; 7)$, $D(9; -2; 3)$.

9. Найти точку пересечения прямых $2x - y - 7 = 0$ и $x + 3y - 7 = 0$.

10. Для прямой $10x + 2y - 16 = 0$. а) Определить k и b б) Написать уравнения прямых, проходящих через точку $C(1; -2)$, первая из которых параллельна данной прямой, а вторая перпендикулярна.

11. Вычислить площадь треугольника, отсекаемого прямой

$5x + 10y - 20 = 0$ от координатного угла.

12. Написать уравнение окружности, если $C(8; -6)$ - центр окружности, а радиус равен 4.

13. Определить длины полуосей a и b :

$$a) \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1 \quad б) \frac{x^2}{100} + 4y^2 = 1 \quad в) 25x^2 - 9y^2 = 100.$$

14. Найти координаты фокуса F , вершины C и написать уравнение директрисы параболы: $a) y^2 - 8y + 16 = 16x$ $б) y^2 = 100x + 500$

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №3 по учебной дисциплине ЕН.02 Математика

Тема: Предел функции.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 11-12 примеров.

«хорошо» - верно выполнено 9-10 примеров.

«удовлетворительно» - верно выполнено 6-8 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 6 примеров.

В-1

1. Найти предел функции: а) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 9x - 20}{x^2 - 15}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$ в)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x^2 + 50}{2x^3 - 12x^2 - 3x} \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{\sqrt{9x^8 + 2x - 11}} \quad д) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{x^2} \quad е) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+4} - 2}.$$

2. Найти область определения функции, определить вид функции (четная, нечетная, общего вида) и построить график функции: а) $y = -x + 1$ б)

$$y = |x - 3| \quad в) y = x^2 + 2x \quad г) y = \frac{5}{x - 2} \quad д) y = 0,5^x \quad е) y = \log_3(x - 1).$$

В-2

1. Найти предел функции: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 3x - 20}{x^2 - 15}$ б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 6x - 16}$ в)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - x^2 + 10}{10x^3 + 2x^2 - 13x} \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15x^6 - 2x}{\sqrt{25x^{12} + 2x - 1}} \quad д) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x)}{\arcsin x} \quad е) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x + 49} - 7}.$$

2. Найти область определения функции, определить вид функции (четная, нечетная, общего вида) и построить график функции: а) $y = -x - 1$ б) $y = |x - 2|$ в) $y = x^2 - 4x$ г) $y = \frac{6}{x+1}$ д) $y = 3^x$ е) $y = \log_3(x+2)$.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №4

по учебной дисциплине ЕН.02 Математика

Тема: Производная и дифференциал.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1. Найти производную: а) $y = \frac{1}{x^3} + \frac{4}{\sqrt[3]{x}} - \sqrt{7}$ б) $y = (6 - 3x)^7$ в) $y = \frac{\operatorname{tg} 7x}{5 \sin 6x}$

г) $y = (x^2 - 1)(x + 5)^2$ д) $y = \sqrt[3]{\arccos 9x}$.

2. Найти дифференциал функции $y = x^3(x^2 - 1)$ в точке $x_0 = 1$ при $\Delta x = 0,3$ и вычислить приближенно $y(1,3)$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \frac{6x}{x-1}$ в точке $x_0 = 2$.

4. С помощью правила Лопиталя вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{20} - 1}{x^{60} - 1}$.

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - 2x^2}{x^2 + 4x - 12}$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x \cdot \cos x}$ д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \ln(1+x)}{e^{3x} - 1}$.

5. Провести полное исследование функции и построить график: $y = \frac{x}{(x-1)^2}$.

В-2

1. Найти производную: а) $y = \frac{1}{x^5} + \frac{6}{\sqrt[4]{x}} + \sqrt{15}$ б) $y = (6x + 4)^5$ в) $y = \frac{\sin 3x}{2 \cos 2x}$

г) $y = (x^3 + 7)(2 - x)^2$ д) $y = \sqrt[4]{\arcsin 6x}$.

2. Найти дифференциал функции $y=x^4(x^3+3)$ в точке $x_0=0$ при $\Delta x=0,4$ и вычислить приближенно $y(0,4)$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к графику функции $y=\frac{x+2}{x}$ в точке $x_0=2$.

4. С помощью правила Лопиталья вычислить: а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^{15}}{x^{20}-1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin x}{\ln x}$
в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-2x^2+4x-3}{2x^3+5x^2-x-6}$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x - 2 \arcsin x}{x^3}$.

5. Провести полное исследование функции и построить график: $y=\frac{(x-1)^2}{x+3}$.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №5

по учебной дисциплине ЕН.02 Математика

Тема: Интегралы.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1. Найти первообразную функции:

а) $f(x)=3x^3-4x^2$ б) $f(x)=2\sin x+x^2$ в) $f(x)=\sin 3x-\frac{1}{2}\cos 2x$.

2. Вычислить неопределенные интегралы:

а) $\int \sqrt{x}-\frac{2}{\sqrt{x}} dx$ б) $\int \frac{2}{x^3}-\frac{4}{x^2} dx$ в) $\int \cos x+\sqrt{6x-2} dx$.

3. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_1^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ б) $\int_0^{\pi/2} \sin x dx$ в) $\int_{-2}^0 x^5-3x^2 dx$.

4. Вычислить двойной интеграл:

а) $\iint x + y dx dy x=0, x=1, y=0, y=2$ б) $\int_0^1 \int_x^{2x} x dy dx$

в) $\int_1^2 \int_0^{2-x} y dy dx.$

5. Вычислить тройной интеграл: $\int_0^3 \int_0^2 \int_0^1 x + 2y + 4z dz dy dx$

В-2

1. Найти первообразную функции:

а) $f(x) = 5x^4 + 7x^3$ б) $f(x) = x^3 - 3 \cos x$ в) $f(x) = \sin 5x + \frac{1}{9} \cos 9x.$

2. Вычислить неопределенные интегралы:

а) $\int 2\sqrt{x} + \frac{5}{\sqrt[3]{x}} dx$ б) $\int \frac{1}{x^4} - \frac{6}{x^3} dx$ в) $\int \operatorname{tg} x + \sqrt{3x+6} dx.$

3. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ б) $\int_0^{3\pi/2} \sin x dx$ в) $\int_{-2}^0 2x^4 - 5x dx.$

4. Вычислить двойной интеграл:

а) $\iint x + y^2 dx dy x=0, x=1, y=0, y=1$ б) $\int_0^2 \int_x^{2+x} x dy dx$

в) $\int_1^3 \int_0^{3x} y dy dx.$

5. Вычислить тройной интеграл: $\int_0^4 \int_0^3 \int_0^2 2x + y - 4z dz dy dx.$

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №6

по учебной дисциплине ЕН.02 Математика

Тема: Дифференциальные уравнения.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1. Решить задачу Коши, если: $\cos x - y^{\dot{}} = 0, y(0) = 1.$
2. Найти общее решение уравнений: а) $y^{\dot{}} = e^x$ б) $y^{\dot{}} = \frac{3y^2}{2}.$
3. Решить уравнение с разделенными переменными: $2x dx + 2y dy = 0.$
4. Решить уравнения с разделяющимися переменными: а) $\frac{dy}{dx} = e^y$
б) $3x(1+y^2)dx - 3y(1+x^2)dy = 0$ в) $x(y-y^2)\frac{dy}{dx} = 0.$
5. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:
а) $y'' = x + \sin x$ б) $y'' + y^{\dot{}} - 2y = 0$ в) $y'' + 6y^{\dot{}} + 13y = 0.$

В-2

1. Решить задачу Коши, если: $\sin x + y^{\dot{}} = 0, y(1) = 1.$
2. Найти общее решение уравнений: а) $y^{\dot{}} = 2^x$ б) $y^{\dot{}} = \frac{4y^3}{3}.$
3. Решить уравнение с разделенными переменными: $y^{\frac{2}{3}} dy = \sin x dx$
4. Решить уравнения с разделяющимися переменными: а) $x \frac{dy}{dx} = y$
б) $3x(4+y^2)dx + 2y(9+x^2)dy = 0$ в) $y^{\dot{}} = y(x^2 + e^x).$
5. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:
а) $y'' = 3x - \cos x$ б) $y'' + y^{\dot{}} - 2y = 0$ в) $y'' + 2y^{\dot{}} + 5y = 0.$

4. ОТВЕТЫ НА ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

Проверочная работа №1

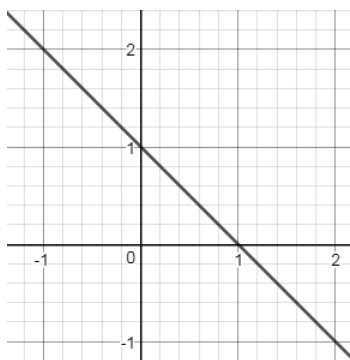
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)
B-2	с	b	d	a	b	d	d	a	с	с
B-1	с	a	d	b	d	a	d	b	a	с

Проверочная работа №2

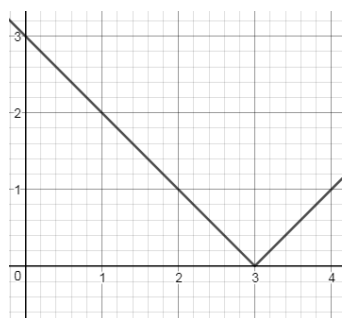
B-1		B-2	
1.	$\frac{8}{27} \neq 1 \neq -2 \frac{3}{7} \Rightarrow$ не коллинеарны	1.	$1 \frac{6}{7} \neq -\frac{1}{2} \neq -3 \frac{1}{3} \Rightarrow$ не коллинеарны
2.	$\Delta = 20 \neq 0 \Rightarrow$ является (образ. базис)	2.	$\Delta = 0 \Rightarrow$ не является (не образ. базис)
3.	$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow$ ортогональны	3.	$\vec{a} \cdot \vec{b} \neq 0 \Rightarrow$ не ортогональны
4.	а) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 45 \Rightarrow$ острый б) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow$ прямой	4.	а) $\vec{a} \cdot \vec{b} = -63 \Rightarrow$ тупой б) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6 \Rightarrow$ острый
5.	$ \vec{a} = 10$	5.	$ \vec{a} = 9$
6.	$\cos \left(\vec{a} \vec{b} \right) = \frac{-36}{65}$	6.	$\cos \left(\vec{a} \vec{b} \right) = \frac{-12}{25}$
7.	$e_{\vec{a}} \left\{ \frac{-4}{13}; \frac{3}{13}; -\frac{12}{13} \right\}$	7.	$e_{\vec{a}} \{-0,8; 0,6; 0\}$
8.	$6 \vec{AB} - 4 \vec{CD} \{-28; 40; 28\}$	8.	$3 \vec{AB} - 3 \vec{CD} \{-31; 40; 30\}$
9.	$\left(-12; -1 \frac{2}{3} \right)$	9.	$(4; 1)$
10.	а) $k = -2, b = -4$ б) $y_{\parallel} = -2x, y_{\perp} = 0,5x + 2,5$	10.	а) $k = -5, b = 8$ б) $y_{\parallel} = -5x + 3, y_{\perp} = 0,2x - 2,2$
11.	$S_{\Delta} = 9$	11.	$S_{\Delta} = 4$
12.	$(x+3)^2 + (y-5)^2 = 9$	12.	$(x-8)^2 + (y+6)^2 = 16$
13.	а) $a = 13, b = 11$ б) $a = 5, b = \frac{5}{7}$ в) $a = 1, b = 2$	13.	а) $a = 2, b = 3$ б) $a = 10, b = 0,5$ в) $a = 2, b = 3 \frac{1}{3}$
14.	а) $F(6; 0), C(0; 0), x = -6$ б) $F(8; 0), C(5; 2), x = -8$	14.	а) $F(4; 0), C(0; 4), x = -4$ б) $F(25; 0), C(-5; 0), x = -25$

Проверочная работа №3

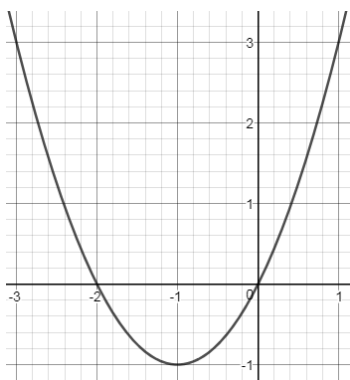
B-1		B-2	
1.	а) 5 б) $\frac{1}{6}$ в) 3 г) 1 д) 12,5 е) 4	1.	а) $\frac{2}{3}$ б) 0,4 в) 0,5 г) 3 д) 3 е) 14
2.	а) $D(y): R$, общий вид	2.	а) $D(y): R$, общий вид



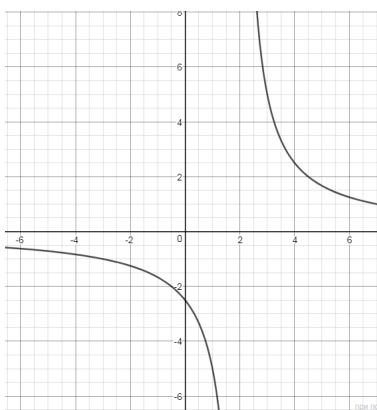
б) $D(y): \mathbb{R}$, общий вид



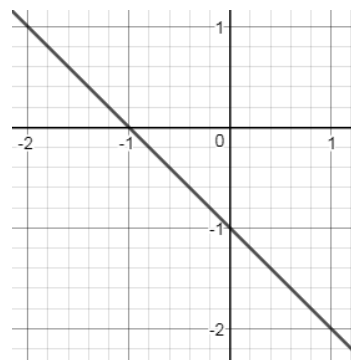
в) $D(y): \mathbb{R}$, общий вид



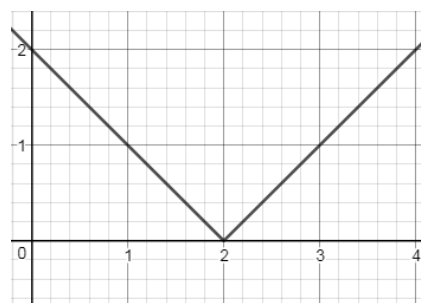
г) $D(y): (-\infty; 2] \cup (2; \infty)$, общий вид



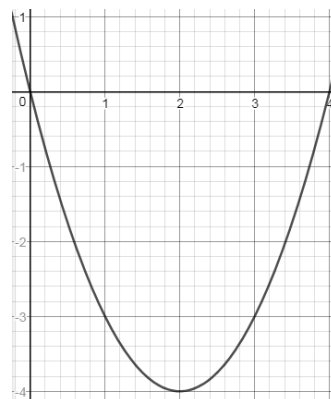
д) $D(y): \mathbb{R}$, общий вид



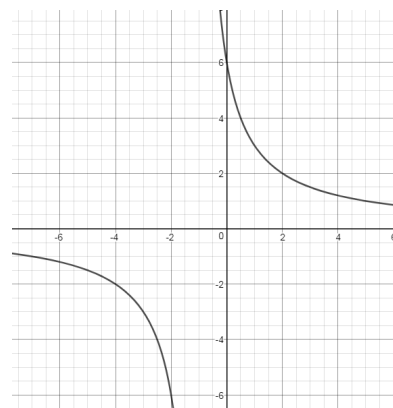
б) $D(y): \mathbb{R}$, общий вид



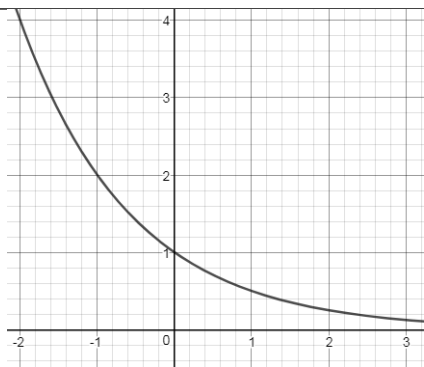
в) $D(y): \mathbb{R}$, общий вид



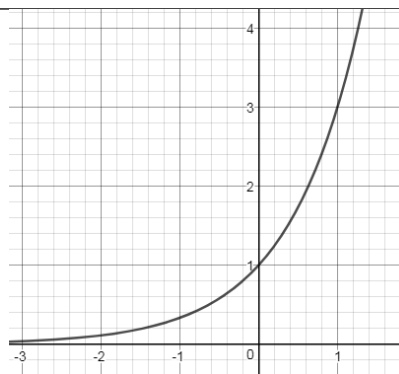
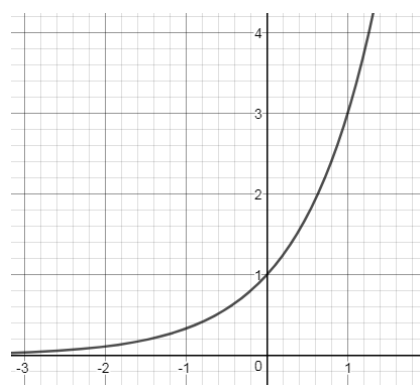
г) $D(y): (-\infty; -1] \cup (-1; \infty)$, общий вид



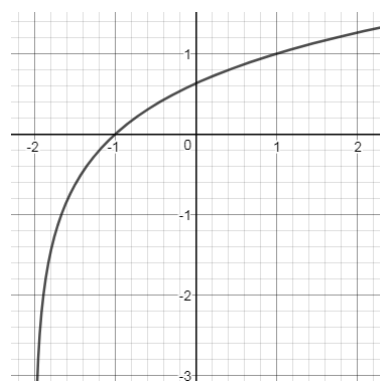
д) $D(y): \mathbb{R}$, общий вид



е) $D(y): (1; \infty)$, общий вид

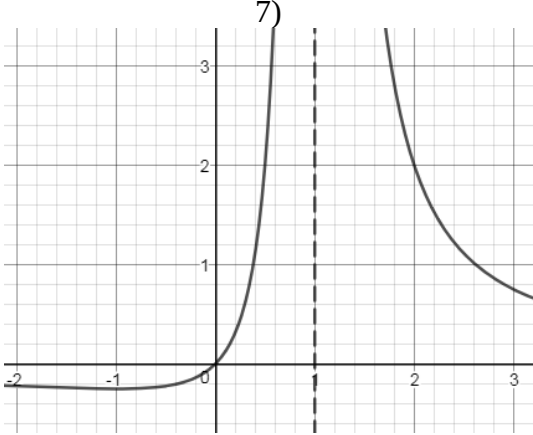
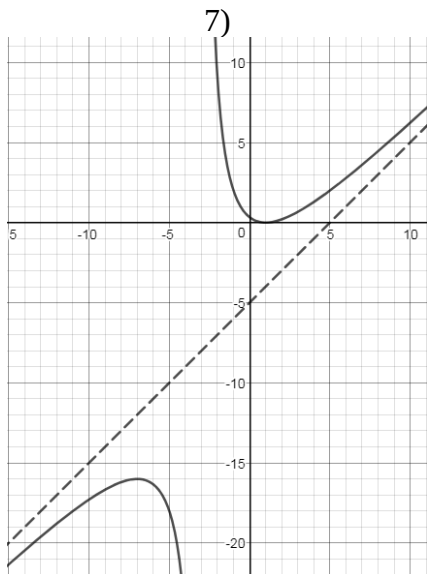


е) $D(y): (-2; \infty)$, общий вид



Проверочная работа №4

В-1		В-2	
1.	а) $y^i = \frac{-3}{x^4} - \frac{4}{3\sqrt[3]{x^4}}$ б) $y^i = -21(6-3x)^6$ в) $y^i = \frac{7 \sin 6x - 6 \operatorname{tg} 7x \cdot \cos 6x}{\cos^2 7x}$ г) $y^i = \frac{5 \sin^2 6x}{2x(x+5)^2 + 2(x+5)}$ д) $y^i = \frac{-3}{\sqrt[3]{\arccos^2 9x \cdot \sqrt{1-81x^2}}}$	1.	а) $y^i = \frac{-5}{x^6} - \frac{3}{2\sqrt[4]{x^5}}$ б) $y^i = 30(6x+4)^4$ в) $y^i = \frac{3 \cos 3x \cdot \cos 2x + 2 \sin 3x \cdot \sin 2x}{2 \cos^2 2x}$ г) $y^i = 3x^2(2-x)^2 - 2(x^3+7)(2-x)$ д) $y^i = \frac{3}{2\sqrt[4]{\arcsin^3 6x \cdot \sqrt{1-36x^2}}}$
2.	$dy=0,6, y(1,3) \approx 0,6$	2.	$dy=0, y(0,4)=0$
3.	ур-е касательной: $y=24-6x$ ур-е нормали: $y=\frac{1}{6}x+11\frac{2}{3}$	3.	ур-е касательной: $y=3-0,5x$ ур-е нормали: $y=2x-2$
4.	а) $\frac{1}{3}$ б) -1 в) 0 г) 2 д) $\frac{2}{3}$	4.	а) $-0,75$ б) 1 в) $0,5$ г) $-0,5$ д) 0
5.	1) $D(y): (-\infty; 1) \cup (1; \infty)$ 2) Общий вид 3) пересечение с осью ОХ: $(0; 0)$	5.	1) $D(y): (-\infty; -3) \cup (-3; \infty)$ 2) Общий вид 3) пересечение с осью ОХ: $(1; 0)$

<p>пересечение с осью ОУ: $(0; 0)$ $y > 0$ при $x \in (0; 1) \cup (1; \infty)$ $y < 0$ при $x \in (-\infty; 0)$ 4) $x = 1$ – вертикальная асимптота $y = 0$ – горизонтальная асимптота 5) $y \uparrow$: при $x \in (-1; 1)$ $y \downarrow$: при $x \in (-\infty; -1) \cup (1; \infty)$ $x_{\min} = -1, y_{\min} = -0,25$ 6) y вып. вверх при $x \in (-\infty; -2)$ y вып. вниз при $x \in (-2; 1) \cup (1; \infty)$ –2 – точка перегиба</p> 	<p>пересечение с осью ОУ: $(0; \frac{1}{3})$ $y > 0$ при $x \in (-3; 1) \cup (1; \infty)$ $y < 0$ при $x \in (-\infty; -3)$ 4) $x = -3$ – вертикальная асимптота $y = x - 5$ – наклонная асимптота 5) $y \uparrow$: при $x \in (-\infty; -7) \cup (1; \infty)$ $y \downarrow$: при $x \in (-7; -3) \cup (-3; 1)$ $x_{\max} = -7, y_{\max} = -16$ $x_{\min} = 1, y_{\min} = 0$ 6) y вып. вверх при $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; \infty)$</p> 
--	---

Проверочная работа №5

В-1		В-2	
1.	а) $F(x) = \frac{3x^4}{4} - \frac{4x^3}{3} + C$ б) $F(x) = -2\cos x + \frac{x^3}{3} + C$ в) $F(x) = \frac{-\cos 3x}{3} - \frac{\sin 2x}{4} + C$	1.	а) $F(x) = x^5 + \frac{7x^4}{4} + C$ б) $F(x) = \frac{x^4}{4} - 3\sin x + C$ в) $F(x) = \frac{-\cos 5x}{5} + \frac{\sin 9x}{81} + C$
2.	а) $\frac{2\sqrt{x^3}}{3} - 4\sqrt{x} + C$ б) $\frac{-1}{x^2} + \frac{4}{x} + C$ в) $\sin x + \frac{\sqrt{(6x-3)^3}}{9} + C$	2.	а) $\frac{4\sqrt{x^3}}{3} + \frac{15\sqrt[3]{x^2}}{2} + C$ б) $\frac{-1}{3x^3} + \frac{3}{x^2} + C$ в) $-\ln \cos x + \frac{2\sqrt{(3x+6)^3}}{9} + C$
3.	а) 4 б) 1 в) $-18\frac{2}{3}$	3.	а) 2 б) 1 в) 22,8
4.	а) 3 б) $\frac{1}{3}$	4.	а) $\frac{-1}{6}$ б) 4

	в) $\frac{1}{6}$		в) 39
5.	33	5.	44

Проверочная работа №6

B-1		B-2	
1.	$y = \sin x + 1$	1.	$y = \cos x + 1$
2.	а) $y = e^x + C$ б) $x = \frac{-2}{3y} + C, y = 0$	2.	а) $y = \frac{2^x}{\ln 2} + C$ б) $x = \frac{-3}{8y^2} + C, y = 0$
3.	$C = x^2 + y^2$	3.	$C = \frac{3\sqrt[3]{y^5}}{5} + \cos x$
4.	а) $C = -e^{-y} - x$ б) $C = 1,5 \ln 1+x^2 - 1,5 \ln 1+y^2 $ в) $C = \frac{y^2}{2} + \frac{y^3}{3} - \ln x$	4.	а) $C = \ln y - \ln x$ б) $C = 1,5 \ln 9+x^2 + \ln 4+y^2 $ в) $C = \ln y - \frac{x^3}{3} - e^x$
5.	а) $y = \frac{x^3}{6} - \sin x + C_1 x + C_2$ б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x$ в) $y = e^{-3x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$	5.	а) $y = \frac{x^3}{2} + \cos x + C_1 x + C_2$ б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x$ в) $y = e^{-x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$

5. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Выполнение операций над матрицами.
2. Определители 2 и 3 и n -ого порядка. Свойства определителей.
3. Нахождение обратной матрицы.
4. Метод Крамера для решения систем линейных уравнений.
5. Геометрические векторы и действия над ними.
6. Системы координат.
7. Уравнение прямой на плоскости.
8. Кривые второго порядка.
9. Определение функции. Графики элементарных функций.
10. Предел и непрерывность функции в точке и на бесконечности.
11. Понятие дифференциала функции, вычисление приближенного значения с помощью дифференциала. Теорема Лопиталю.
12. Исследование функций и построение графиков с помощью производной.
13. Неопределенный интеграл.
14. Определенный интеграл и его приложения.
15. Двойные и тройные интегралы.
16. Определения и понятия дифференциальных уравнений. Простейшие дифференциальные уравнения 1 порядка.
17. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
18. Уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

- "Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных общих и профессиональных компетенций, знаний и умений. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

- "Хорошо" - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

- "Удовлетворительно" - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

- "Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

7. ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. Учебник для студ. сред. проф. учреждений – М.: Издательский центр «Академия», 2020 г.

Дополнительная:

2. Методические указания по проведению практических работ по учебной дисциплине ЕН.02 Математика, 2021 г.
3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине ЕН.02 Математика, 2021 г.
4. Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине ЕН.02 Математика, 2021 г.

Рекомендуемые интернет - ресурсы:

5. <http://mathprofi.ru/> - вся математика в одном месте. Это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.