

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Теории функций и геометрии
Семенов Е.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ЕН.01 Математика
05.02.01 Картография

социально-экономический
техник-картограф
очная

Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 3

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
протокол от _____ № _____

Составители программы:

Мохова Виктория Вадимовна, преподаватель кафедры теории функций и
геометрии математического факультета

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Математика

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 05.02.01 Картография. Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 05.02.01 Картография в соответствии с ФГОС СПО по специальности 05.02.01 Картография (утвержден приказом Минпросвещения России от 18.11.2020 г. № 650).

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 05.02.01 «Картография», входящей в укрупненную группу специальностей 05.00.00 НАУКИ О ЗЕМЛЕ.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Математический и общий естественнонаучный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа;
- основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики;
- основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ПК 1.1	Анализировать факторы формирования и свойства сфер географической оболочки.
ПК 1.3	Выполнять экономико-географический анализ территории России и мира.
ПК 2.1	Проводить топографические съемки местности и обрабатывать данные полевых измерений.

ПК 3.3	Формировать базы пространственных данных.
ПК 4.1	Оформлять карты и атласы.
ПК 4.3	Выполнять допечатную подготовку карт и атласов с использованием современного программного обеспечения.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения 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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 54 часа, в том числе:
аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 36 часов;
внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	36
в том числе:	
лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	*
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	32
контрольные работы <i>(если предусмотрено)</i>	*
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	*
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	18
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	*
.....	*
<i>Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии</i>	*
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		8	
Тема 1.1. Определение матрицы. Определитель матрицы	Практическая работа № 1 Линейные операции над матрицами. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка	2	2
Тема 1.2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений	Практическая работа № 2 Решение систем линейных уравнений методом Крамера	2	2
	Самостоятельная работа Решение линейных уравнений методом Гаусса	4	3
Раздел 2. Элементы математического анализа		16	
Тема 2.1. Предел последовательности. Предел функции в точке	Практическая работа № 3 Предел последовательности. Предел функции в точке	2	2
Тема 2.2. Производная функции	Практическая работа № 4 Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции производные высших порядков	2	2
Тема 2.3. Производная функции	Практическая работа №5 Применение производной к исследованию функции и для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	2	2

Тема 2.4. Дифференциал функции	Практическая работа № 6 Производная сложной функции и дифференциал функции	2	2
Тема 2.5. Неопределенный интеграл	Практическая работа № 7 Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменных и с помощью интегрирования по частям	2	2
Тема 2.6. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур	Практическая работа № 8 Определённый интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле	2	2
	Практическая работа № 9 Вычисление площадей фигур, решение задач физического содержания с помощью производной и определённого интеграла.	2	2
	Самостоятельная работа Производные высших порядков. Вычисление производных первого, второго, третьего и четвертого порядка	2	3
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		10	
Тема 3.1. Частные производные	Функции нескольких переменных	2	1
	Практическая работа № 10 Частные производные первого, второго и третьего порядка	2	2
	Практическая работа № 11 Производная по направлению. Градиент	2	2
	Самостоятельная работа Условный экстремум функции нескольких переменных	4	3
Раздел 4. Дифференциальные уравнения		6	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Практическая работа № 12 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2
Тема 4.2. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Практическая работа №13 Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2
	Самостоятельная работа Уравнение Бернулли	2	3

Раздел 5. Комплексные числа		6	
Тема 5.1. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация	Практическая работа №14 Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка Понятие комплексного числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Геометрическая запись комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами	2	2
Тема 5.2. Тригонометрическая форма комплексного числа	Практическая работа №15 Перевод комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую форму	2	2
	Самостоятельная работа: Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера	2	3
Раздел 6 Теория вероятностей и математическая статистика		12	
Тема 6.1.Случайные события и вероятности случайного события. Случайная величина	Случайные события и вероятности случайного события. Случайная величина. Числовые характеристики случайных величин. Дискретная и непрерывная случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение	2	1
Тема 6.2. Основы математической статистики и геостатистики	Практическая работа №16 Основы математической статистики и геостатистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия	2	2
	Практическая работа № 17 Решение задач математической статистики	2	2
	Практическая работа № 17 Решение задач математической геостатистики	2	2
	Самостоятельная работа: Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик. Доверительная вероятность, доверительные интервалы	4	3
Раздел 7. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности		2	
Тема 7.1. Численные методы решения экологических задач	Практическая работа № 16 Решения задач с экологическим содержанием	2	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
		ИТОГО:	54

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств (*Индивидуально дополняется составителем*));
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством (*Индивидуально дополняется составителем*))
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач (*Индивидуально дополняется составителем*))

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.

Технические средства обучения: компьютер и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. – Минск : РИПО, 2019. – 269 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094>
2. Фоминых, Е. И. Математика : практикум / Е. И. Фоминых. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2019. – 441 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600097>
3. Осипенко, С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231>

Дополнительные источники:

4. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917>
5. Алпатов А.В. Математика учебное пособие для СПО-Саратов: Профобразование, 2017 – 96 с.
6. Григорьев В.П. Элементы высшей математики, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 400 с.
7. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 160 с.
8. Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, сборник задач –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 192с.

9. Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 352 с.

Информационные электронно-образовательные ресурсы:

Электронный каталог Зональной научной библиотеки ВГУ (<http://www.lib.vsu.ru>)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:

Отлично: выполнены все задания, грамотно и логично изложен ответ (в письменной форме) на практико-ориентированные вопросы, обоснованы высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

Хорошо: если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания на практике, грамотно излагает ответ (в письменной форме), но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Удовлетворительно: если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные письменные задания; не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Неудовлетворительно: если студент имеет разрозненные, бессистемные знания по дисциплине, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

ПК, ОК	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1	Анализировать факторы формирования и свойства сфер географической оболочки.	Умения: – решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Знания: – значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной
ПК 1.3	Выполнять экономико-географический анализ территории России и мира.	
ПК 2.1	Проводить топографические съемки местности и обрабатывать данные полевых измерений.	
ПК 3.3	Формировать базы пространственных данных.	
ПК 4.1	Оформлять карты и атласы.	
ПК 4.3	Выполнять допечатную подготовку карт и атласов с использованием современного программного обеспечения.	
ОК 2	Организовывать собственную	

	деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	программы СПО; – основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; – основные понятия и методы математического анализа; – основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики; – основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.
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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ЕН.01 Математика
05.02.01 Картография

социально-экономический
техник-картограф
очная

Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 3

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета

протокол от _____ № _____

Составители программы:

Мохова Виктория Вадимовна, преподаватель кафедры теории функций и геометрии
математического факультета

2022 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН.01 Математика

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 05.02.01 Картография. Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 05.02.01 Картография в соответствии с ФГОС СПО по специальности 05.02.01 Картография (утвержден приказом Минпросвещения России от 18.11.2020 г. № 650).

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (3 семестр) и текущей аттестации в форме контрольной работы (3 семестр).

ФОС разработаны на основании положения: П ВГУ 2.2.01 – 2015 Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности, текущей, промежуточной и итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете.

1. Цели и задачи учебной – требования к результатам освоения:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа;
- основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики;
- основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ПК 1.1	Анализировать факторы формирования и свойства сфер географической оболочки.
ПК 1.3	Выполнять экономико-географический анализ территории России и мира.
ПК 2.1	Проводить топографические съемки местности и обрабатывать данные полевых измерений.
ПК 3.3	Формировать базы пространственных данных.
ПК 4.1	Оформлять карты и атласы.
ПК 4.3	Выполнять допечатную подготовку карт и атласов с использованием современного программного обеспечения.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения 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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

2. Условия текущей аттестации: аттестация проводится в форме контрольной работы.

Время текущей аттестации:

выполнение 1 ч. 30 мин.

Условия промежуточной аттестации: аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Время аттестации:

подготовка 40 мин.;

сдача 15 мин.;

всего 55 мин.

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№ 1	Тема 1.1. Определение матрицы. Определитель матрицы Тема 1.2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений	ПК 1.1, 1.3, 2.1, 3.3, 4.1, 4.3	<i>Комплект КИМ №1</i>
Промежуточная аттестация		ПК 1.1, 1.3, 2.1, 3.3, 4.1, 4.3	<i>Комплект КИМ №2</i>

Комплект контрольно-измерительного материала №1

Перечень заданий для контрольных работ

Контрольная работа

Вариант 1

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} x + y - 3z = 8 \\ x + 2y - 4z = 9 \\ 2x + y - 3z = 11 \end{cases} \quad \hat{a)} \begin{cases} 2x - 2z = 1 \\ 2x - 2y + z = 2 \\ 6x - 2y - 3z = 3 \end{cases}$$
$$\hat{a)} \begin{cases} x - 2y + 4z = 0 \\ 2y - 2z = 0 \\ 2x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 + 10x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 8 \\ -3x_1 - 15x_2 - 2x_3 + 3x_4 - 4x_5 = -11 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A^T \cdot B - 5 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -1 & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Вариант 2

1. Найти все решения системы линейных уравнений

$$a) \begin{cases} 3x + y + 2z = 8 \\ 3x + 2y + 3z = 9 \\ 6x + y + 3z = 15 \end{cases} \quad \hat{a)} \begin{cases} -2x + y - z = 1 \\ 2x + 2y + z = -1 \\ -2x + 4y - z = 0 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x+3y-6z=0 \\ -3y+3z=0 \\ 2x+3y-9z=0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1+2x_2+x_3+4x_4-3x_5=-3 \\ 2x_1+4x_2+3x_3+11x_4-4x_5=-6 \\ -3x_1-6x_2-2x_3-9x_4+12x_5=7 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A \cdot B^T - 6 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & 1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Вариант 3

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x+y+5z=-9 \\ -3x+2y+8z=-17 \\ -6x+y+5z=-6 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x-2y-3z=1 \\ 2x-y+z=-2 \\ 4x-5y-5z=-1 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x+y-2z=0 \\ -y+z=0 \\ 2x+y-3z=0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1-5x_2+x_3+4x_4-2x_5=-3 \\ 2x_1-10x_2+3x_3+11x_4-9x_5=-6 \\ -3x_1+15x_2-2x_3-9x_4+2x_5=11 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A^T \cdot B - 8 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

Вариант 4

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 3x + y + 3z = -12 \\ 3x + 2y + 4z = -17 \\ 6x + y + 5z = -19 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x + 3y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} -2x + 4y + 16z = 0 \\ -3x - 4y + 4z = 0 \\ -7x + 4y + 36z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 - 4x_5 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 10x_4 - 12x_5 = 0 \\ -3x_1 - 6x_2 - 2x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 5 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A^T \cdot B - 8 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 2 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 5

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 3x + y = 6 \\ 3x + 2y - 2z = 5 \\ 6x + y + 5z = 10 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} 2x - 2y - 2z = 1 \\ 2x - 2y + z = 2 \\ 6x - 6y - 3z = 3 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} -x - 4y - 8z = 0 \\ -2x + 4y - 4z = 0 \\ -4x - 4y - 20z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 + 3x_5 = -4 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 10x_4 + 4x_5 = -8 \\ -3x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 10x_5 = 15 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A^T \cdot B - 4 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 5 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -1 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

Вариант 6

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 2x + y + 2z = 6 \\ 2x + 2y + 5z = 10 \\ 4x + y - z = 4 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x + 3y + 3z = 3 \\ 2x - y + z = 2 \\ 4x + 5y + 7z = 5 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x - 3y + 6z = 0 \\ 3y - 3z = 0 \\ 2x - 3y + 9z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - 3x_5 = -3 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 7 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - 6x_5 = -2 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A \cdot B^T - 6 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

Вариант 7

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y - z = -1 \\ -3x + 2y - z = -3 \\ -6x + y - z = 2 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x - 3y - z = -3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 4x - 7y - z = 0 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x - 3y + 6z = 0 \\ -y + z = 0 \\ 2x - 3y + 9z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 5x_3 + 3x_5 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + 6x_3 - 5x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 1 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A^T \cdot B - 6 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 4 \\ -3 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}.$$

Вариант 8

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 2y + z = -2 \\ -2x + y + 3z = 6 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} -2x + y + 2z = -3 \\ 2x + 2y + z = 3 \\ -2x + 4y + 5z = 0 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} -2x + 3y + 12z = 0 \\ -3x - 3y + 3z = 0 \\ -7x + 3y + 27z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 5x_3 + x_4 - 4x_5 = 4 \\ -4x_1 + 10x_2 - 9x_3 + x_4 + 9x_5 = -5 \\ 2x_1 - 5x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = 7 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A \cdot B^T - 4 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -3 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Вариант 9

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -x + y + 2z = 2 \\ -x + 2y + 5z = 5 \\ -2x + y - z = -3 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} -2x + y - z = 3 \\ 2x + 2y + z = 2 \\ -2x + 4y - z = 5 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x - 2y + 4z = 0 \\ 2y - 2z = 0 \\ 2x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_5 = 3 \\ x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 3x_4 - 4x_5 = -2 \\ 2x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 3x_4 - x_5 = 16 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A^T \cdot B - 3 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ -4 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Вариант 10

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y - 4z = -7 \\ -3x + 2y - 6z = -8 \\ -6x + y - 3z = -13 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} -2x + 3y - z = 3 \\ 2x + 2y + z = 1 \\ -2x + 8y - z = 4 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} 2x + y - 4z = 0 \\ x - y + z = 0 \\ 5x + y - 7z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 2 \\ -2x_1 - 2x_2 - x_3 - 4x_4 - 3x_5 = 0 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 6 \end{cases}$$

3. Вычислить: а) $A \cdot B^T - 5 \cdot E$; б) $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$, где E – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & -4 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Комплект контрольно-измерительного материала №2

Перечень заданий для дифференцированного зачета

Вариант 1

- Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$;	в) $y' = (y')^2 - 2xy$;
б) $xy' - y = x^2$;	г) $xy' + y = 3$.

- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.
- Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \sin x$
- Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y = \frac{e^x}{e^x - 1}$.

Вариант 2

- Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y \ln(y/x)$;	в) $x^3 y' + x^2 y = 1$;
б) $y dx - 2x dy = 2y^4 dy$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x$; $y(0) = -1$, $y'(0) = 1$.
- Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{1}{x}$
- Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{3x}}{x}$.

Вариант 3

- Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;	в) $y' x \ln x = y$;
б) $xy' + y = y^2$;	г) $xy' = y - x e^x$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 6y' - 7y = x^2 - x; y(0) = 1, y'(0) = 1$.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = y'e^y$
4. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = \operatorname{ctg}^2 x$.

Критерии оценок

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три.

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.