

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Математического анализа



Шабров С.А.

25.05.2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач
20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

социально-экономический
техник-эколог
очная

Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 3

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
протокол от 25.05.2023 № 0500-06

Составители программы:

Бахтина Жанна Игоревна, доцент кафедры математического анализа
математического факультета

2023 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач
Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.08.2022 г. N 790 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов", входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущей аттестации в форме контрольной работы (3 семестр) и материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (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	Проводить мониторинг окружающей природной среды
ПК 1.4	Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

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 экзамена.

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, 1.4, 2.1, ОК 1-ОК 7	<i>Комплект КИМ №1</i>
Промежуточная аттестация		ПК 1.1, 1.4, 2.1, ОК 1- ОК 7	<i>Комплект КИМ №2</i>

Комплект контрольно-измерительного материала №1

Перечень заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

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

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

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

Вариант 2

1. Найти все решения системы линейных уравнений

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

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

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

Вариант 3

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y + 5z = -9 \\ -3x + 2y + 8z = -17 \\ -6x + y + 5z = -6 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x - 2y - 3z = 1 \\ 2x - y + z = -2 \\ 4x - 5y - 5z = -1 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x + y - 2z = 0 \\ -y + z = 0 \\ 2x + y - 3z = 0 \end{cases}$$

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

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

Вариант 4

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 3x + y + 3z = -12 \\ 3x + 2y + 4z = -17 \\ 6x + y + 5z = -19 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x + 3y + 3z = 2 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} -2x + 4y + 16z = 0 \\ -3x - 4y + 4z = 0 \\ -7x + 4y + 36z = 0 \end{cases}$$

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

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

Вариант 5

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 3x + y = 6 \\ 3x + 2y - 2z = 5 \\ 6x + y + 5z = 10 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} 2x - 2y - 2z = 1 \\ 2x - 2y + z = 2 \\ 6x - 6y - 3z = 3 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} -x - 4y - 8z = 0 \\ -2x + 4y - 4z = 0 \\ -4x - 4y - 20z = 0 \end{cases}$$

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

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

Вариант 6

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 2x + y + 2z = 6 \\ 2x + 2y + 5z = 10 \\ 4x + y - z = 4 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} x + 3y + 3z = 3 \\ 2x - y + z = 2 \\ 4x + 5y + 7z = 5 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} x - 3y + 6z = 0 \\ 3y - 3z = 0 \\ 2x - 3y + 9z = 0 \end{cases}$$

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

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

Вариант 7

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y - z = -1 \\ -3x + 2y - z = -3 \\ -6x + y - z = 2 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} x - 3y - z = -3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 4x - 7y - z = 0 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} x - 3y + 6z = 0 \\ -y + z = 0 \\ 2x - 3y + 9z = 0 \end{cases}$$

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

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

Вариант 8

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 2y + z = -2 \\ -2x + y + 3z = 6 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} -2x + y + 2z = -3 \\ 2x + 2y + z = 3 \\ -2x + 4y + 5z = 0 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} -2x + 3y + 12z = 0 \\ -3x - 3y + 3z = 0 \\ -7x + 3y + 27z = 0 \end{cases}$$

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

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

Вариант 9

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

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

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

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

Вариант 10

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y - 4z = -7 \\ -3x + 2y - 6z = -8 \\ -6x + y - 3z = -13 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} -2x + 3y - z = 3 \\ 2x + 2y + z = 1 \\ -2x + 8y - z = 4 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} 2x + y - 4z = 0 \\ x - y + z = 0 \\ 5x + y - 7z = 0 \end{cases}$$

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

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

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 недочета.

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.

Комплект контрольно-измерительного материала №2

Примеры КИМ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой _____

подпись, расшифровка подписи

____.____.20__

Специальность 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

шифр, наименование

Дисциплина ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

Курс 2

Форма обучения очное

очное, очно-заочное, заочное

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Вид контроля экзамен

экзамен, зачет

Контрольно-измерительный материал №1

1. Матрицы и линейные операции над ними. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' \ln x = y.$$

Преподаватель _____
подпись *расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой _____

подпись, расшифровка подписи

____.____.20__

Специальность 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

шифр, наименование

Дисциплина ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

Курс 2

Форма обучения очное

очное, очно-заочное, заочное

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Вид контроля экзамен

экзамен, зачет

Контрольно-измерительный материал №2

1. Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменных и с помощью интегрирования по частям.
2. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции
3. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\int \frac{\sin x dx}{\sqrt{\cos^2 x}}$$

Преподаватель _____
подпись *расшифровка подписи*

Критерии оценки результата итогового контроля:

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.