

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Электроэнергетика и электротехника  
**Профиль / специализация:** Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем  
**Дисциплина:** Высшая математика

**Формируемые компетенции:** УК-1, ОПК-3

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным

## занятиям.

Примерный перечень вопросов к зачету (1 семестр)

Компетенция УК-1, ОПК-3:

1. Определения: матрица, прямоугольная, квадратная, треугольная, единичная.
2. Определитель матрицы, свойства.
3. Действия с матрицами. Элементарные преобразования. Канонические матрицы, метод Гаусса.
4. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов и матрицы.
5. Обратная матрица и ее свойства. Методы нахождения обратной матрицы (матричный, Гаусса).
6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Методы решения СЛАУ.
8. Собственные числа. Собственные векторы. Построение подпространства собственных векторов ОСЛАУ.
9. Понятие вектора (представитель, длина, орт, коллинеарность, компланарность).
10. Действия над векторами. Свойства операций над векторами. Проекция точки и вектора на ось. Свойства проекций.
11. Базис системы векторов, ортогональный и ортонормированный. Система координат. Декартова прямоугольная система координат.
12. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, выражение через координаты, приложения).
13. Векторное произведение векторов (определение, свойства, выражение через координаты, приложения).
14. Смешанное произведение векторов (определение, свойства, выражение через координаты, приложения).
15. Расстояние между точками. Полярная система координат.
16. Деление отрезка в данном отношении. Общее уравнение прямой на плоскости.
17. Уравнение прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярно данному вектору (на плоскости).
18. Основные задачи для прямой линии на плоскости (угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой).
19. Каноническое уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми в пространстве.
20. Уравнение плоскости, проходящей через точку и перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости.
21. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние от точки до плоскости.
22. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Геометрическая интерпретация предела.
23. Определения предела функции в точке (по Коши, по Гейне). Геометрический смысл предела функции в точке. Свойства пределов.
24. Односторонние пределы функции в точке. Теорема существования предела функции в точке.
25. Бесконечно большие и бесконечно малые функции в точке, связь между ними.
26. Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Эквивалентные функции в точке.
27. Непрерывность функции в точке.
28. Классификация точек разрыва функции. Свойства непрерывных функций в точке и на отрезке.
29. Дифференцируемость функции в точке.
30. Асимптота к графику.
31. Дифференцирование функции. Правило Лопиталя.
32. Свойства производной. Производная сложной, неявно заданной, параметрически заданной функций.
33. Экстремумы, необходимое и достаточные условия экстремума.
34. Точки перегиба. Интервалы выпуклости.
35. Решение задач на экстремум, уравнение касательной, скорости изменения величин.

Примерный перечень вопросов к зачету (2 семестр)

Компетенция УК-1, ОПК-3:

36. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования.
37. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой.
38. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие.
39. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
40. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
41. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.
42. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование по частям и подстановкой.
43. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения.
44. Физические приложения определенного интеграла.

46. Комплексная плоскость (понятие комплексного числа, его формы записи, геометрическая интерпретация).
47. Взаимосвязь форм комплексных чисел. Формула Эйлера. Операции с комплексными числами.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка. Типы уравнений, общее решение.
49. Задача Коши. Частное решение. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
50. Понятие об особых решениях дифференциальных уравнений.
51. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.
52. Дифференциальные уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка. Задача Коши.
53. Линейные ДУ 2 порядка на примере задачи колебания маятника. Характеристическое уравнение. Общее решение. Частное решение. Задача Коши.
54. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Фундаментальная система решений.
55. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного ДУ.
56. Сведение ЛДУ к системе ОДУ. Общие свойства линейных систем и уравнений.
57. ЛДУ с правой частью специального вида.
58. Метод Лагранжа для решения ЛДУ.
59. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
60. Решение систем ДУ методом исключения.
61. Элементы теории устойчивости. Определение устойчивости решения по Ляпунову. Теорема об устойчивости линейной системы ОДУ.
62. Понятие числового ряда. Сумма ряда. Сходимость. Необходимый признак, признак Даламбера, предельный признак сравнения, радикальный и интегральный признаки Коши.
63. Знакопеременные и знакопеременяющиеся ряды. Абсолютная сходимость. Признак Лейбница. Схема исследования знакопеременяющегося ряда.
64. Степенной ряд, теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
65. Ряд Фурье 2π-периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом, непериодических функций, четных, нечетных функций.

Примерный перечень вопросов к экзамену (3семестр)  
Компетенция УК-1, ОПК-3:

66. ФНП. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал.
67. Производная сложной функции. Полная производная.
68. Дифференциал сложной функции.
69. Производные высших порядков сложной функции.
70. Производная неявной функции.
71. Производная по направлению. Градиент скалярной функции.
72. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
73. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
74. Построение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах, переход к полярным координатам.
75. Приложения двойного интеграла.
76. Построение тройного интеграла. Свойства тройного интеграла. Сведение к двойному.
77. Построение криволинейного интеграла I рода. Свойства криволинейного интеграла I рода. Вычисление.
78. Построение криволинейного интеграла II рода. Свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление.
79. Интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина.
80. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Приложения криволинейного интеграла II рода.
81. Построение поверхностного интеграла I и II рода. Связь между ними. Сведение поверхностного интеграла в двойному.
82. Векторное и скалярное поле. Градиент. Дивергенция. Ротор. Поток векторного поля. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса.
83. Поток через замкнутую поверхность. Формула Остроградского-Гаусса.
84. Элементы операционного исчисления.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации  
Компетенция УК-1, ОПК-3:

1. Решить систему линейных уравнений матричным способом

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = -2. \end{cases}$$

2. Вычислить

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

$$\int \frac{dx}{\arcsin x \sqrt{1-x^2}}$$

$$\int (2x-1) \cos x dx$$

$$\int e^{2x} \cos x dx$$

$$\int \frac{dx}{(x-1)(x-2)^2}$$

$$\int \frac{(2x-4)dx}{x^2-2x+2}$$

$$\int \cos 2x \cdot \sin 3x dx$$

$$\int \frac{dx}{7-2 \sin x + 6 \cos x}$$

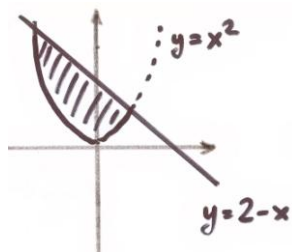
3. Решить задачу Коши  $\begin{cases} y''+7y'+6y=14e^t, \\ y(0)=2, y'(0)=1 \end{cases}$

4. Решить задачу Коши используя преобразование Лапласа  $\begin{cases} y''+7y'+6y=14e^t, \\ y(0)=2, y'(0)=1 \end{cases}$

5. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n n!} (x-5)^n$$

6. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле  $\iint_D f(x, y) dx dy$  по области



7. Вычислить работу силы  $\vec{F} = (2x + y)\vec{i} - y\vec{j}$  по перемещению материальной точки вдоль параболы  $y = x^2 - x$  от точки A(1;0) до точки B(2;2).

8. Исследовать непрерывность функции  $f(x) = \begin{cases} x + 1, & \text{при } x \leq 1, \\ x^2, & \text{при } x > 1. \end{cases}$

9. Построить уравнение прямой, проходящей через точку A(1;1) перпендикулярно вектору  $\vec{s}(3;-1)$ .

10. Найти площадь фигуры  $D$ , ограниченной линиями  $D: \begin{cases} y = x^2 + 2x + 3, \\ y = x + 5. \end{cases}$

11. Функция  $f(x) = x$  определена на  $(-1;1)$ , периодическая с периодом  $T = 2$ . Найти коэффициенты  $b_n$  ряда Фурье.

12. Решить ОДУ 1-го порядка  $y'(x^2 - 4) = xy^2$ .

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к902) Высшая математика 3 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Высшая математика для направления подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль / специализация Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	«Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «___» _____ 20__ г.
1. Двойной интеграл, некоторые свойства, физический смысл двойного интеграла. (УК-1, ОПК-3)		
2. Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал (УК-1, ОПК-3)		
3. Вычислить работу силы по перемещению материальной точки вдоль границы области (УК-1, ОПК-3)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

3.1. Примерные задания теста (УК-1, ОПК-3)

Задание 1

Вычислить производную функции  $y = \frac{1}{x} + x^2 + \sin \frac{3\pi x}{2}$

$y' = -\frac{1}{x^2} + 2x + \frac{3\pi}{2} \cos \frac{3\pi x}{2}$

$y' = \frac{1}{x^2} + 2x + \frac{2}{3\pi} \cos \frac{3\pi x}{2}$

$y' = \ln x + 2x + \frac{3\pi}{2} \cos \frac{3\pi x}{2}$

Задание 2

Укажите формулы для правил дифференцирования

$(f \cdot g)'$	$f' \cdot g + f \cdot g'$
$\left(\frac{f}{g}\right)'$	$\frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$
$(f(g))'$	$f' \cdot g'$

Задание 3

$$\begin{cases} 2x + y = 1, \\ -3x + y = 0. \end{cases}$$

Сколько решений имеет система уравнений

- единственное решение,  
 бесконечное множество решений,  
 не имеет решений.

Задание 4

Приведите соответствие

Правило Крамера	$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, y = \frac{\Delta_y}{\Delta}, z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$
матричный метод	$X = A^{-1}B$
	$A \cdot X = B$

Задание 5

$$\int_0^{\infty} e^{-x} dx$$

Вычислить несобственный интеграл

(ответ: 1).

Задание 6

$$\int \frac{\cos x \ln(\sin x)}{\sin x} dx$$

Укажите способ решения

- универсальная тригонометрическая подстановка  
 по частям  
 заменой переменной

Задание 7

Приведите соответствие

Функция $f(x)$ возрастает в интервале	$f'(x) > 0$
Функция $f(x)$ убывает в интервале	$f'(x) < 0$
Функция $f(x)$ не убывает в интервале	$f'(x) \geq 0$
Функция $f(x)$ не возрастает в интервале	$f'(x) \leq 0$
	$f''(x) \leq 0$

Задание 8

Имеет ли функция  $f(x) = \frac{2x+1}{x^2-8}$  вертикальные асимптоты?

(ответ: да).



Задание 9

Поставьте в соответствие функции её производную

$y = \ln(x^2 + 3x)$	$y' = \frac{2x + 3}{x^2 + 3x}$
$y = \frac{1}{x^2 + 3x}$	$y' = -\frac{2x + 3}{(x^2 + 3x)^2}$
$y = \frac{1}{\ln(x^2 + 3x)}$	

Задание 10

Найдите общий интеграл уравнения  $\frac{dy}{(y-1)^2} = \frac{dx}{x+1}$

- $\frac{-1}{y-1} = \ln|x+1| + c$
- $(\ln|y-1|)^2 = \ln|x+1| + c$
- $\frac{1}{(y-1)^3} = \frac{1}{(x+1)^2} + c$
- $\frac{1}{y} - 2\ln y = \ln x + x + c$

Задание 11

Поставьте в соответствие пары

Задача Коши	$y'' - \frac{y'}{x} = x, y(0) = 0, y'(0) = 1$
линейное ДУ 2-го порядка	$y'' - y = \sin x$
Уравнение с разделяющимися переменными	$y' = y \cos x$
Краевая задача	$y'' = \sin x, y(\pi) = 0, y'(0) = 1$

Задание 12

Найдите угловой коэффициент прямой

$5x - 2y + 10 = 0$	$k = \frac{5}{2}$
$5x + y - 4 = 0$	$k = -5$
$7x + y + 2 = 0$	$k = -7$
$3x + 2y + 4 = 0$	$k = -\frac{3}{2}$

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер

<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>
---	--	--	---	--

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.