

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
Профиль / специализация: Электрический транспорт железных дорог
Дисциплина: Высшая математика
Формируемые компетенции: ОПК-1

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 Высокий 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 |
|-----------------|---|---------|

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|---|--|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих | Зачтено |
| Низкий уровень | Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала | Не зачтено |

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

Компетенция ОПК-1:

1 КУРС (ЭКЗАМЕН)

1. Понятие системы координат на плоскости и в пространстве.
2. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой.
3. Угол между прямыми.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости.
5. Кривые второго порядка: определение, классификация.
6. Эллипс.
7. Окружность.
8. Гипербола.
9. Парабола.
10. Приведение общего уравнения кривых к каноническому виду.
11. Матрицы, виды матриц, действия с ними.
12. Определитель квадратной матрицы, его свойства и вычисления.
13. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу.
14. Невырожденные матрицы.
15. Обратная матрица и способы её составления.
16. Решение матричных уравнений.
17. Понятие ранга матрицы, способы его вычисления.
18. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения (Крамера, Гаусса, матричный).
19. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
20. Различные подходы к определению понятия вектора.
21. Линейные операции с векторами и их свойства.
22. Базис системы векторов.
23. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их геометрические приложения.
24. Плоскость и прямая в трёхмерном пространстве. Различные уравнения плоскости и прямой, угол между ними, их взаимное расположение.
25. Множества. Операции с множествами и их свойства. Числовые множества.
26. Бинарные отношения, их свойства.
27. Бинарные алгебраические операции и их свойства.

28. Комплексные числа. Действия с комплексными числами и их свойства.
29. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
30. Формы записи комплексного числа.
31. Формула Муавра.
32. Основная теорема алгебры.
33. Функция, способы задания и свойства.
34. Основные элементарные функции.
35. Числовые последовательности.
36. Предел числовой последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.
37. Критерий Коши.
38. Теорема Вейерштрасса.
39. Предел функции на бесконечности.
40. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь.
41. Сравнение бесконечно малых функций.
42. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.
43. Непрерывность функции в точке.
44. Локальные свойства непрерывных функций.
45. Непрерывность основных элементарных функций.
46. Точки разрыва и их классификация.
47. Определение и свойства функции, непрерывной на отрезке.
48. Производная функции.
49. Геометрический и механический смысл производной.
50. Правила и формулы дифференцирования.
51. Дифференцирование сложной функции.
52. Приложения производной к исследованию функций на монотонность, выпуклость и вогнутость графика.
53. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции.
54. Точки перегиба.
55. Асимптоты.
56. Общая схема исследования функции и построение графиков.
57. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
58. Первообразная и неопределённый интеграл: определения, свойства.
59. Правила интегрирования.
60. Таблица интегралов.
61. Метод замены переменных и интегрирование по частям.
62. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен в знаменателе.
63. Рациональные дроби и их интегрирование.
64. Интегрирование тригонометрических функций.
65. Универсальная тригонометрическая подстановка.
66. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
67. Определение и свойства определённого интеграла.
68. Интеграл с переменным верхним пределом.
69. Формула Ньютона-Лейбница.
70. Замена переменных и интегрирование по частям в определённом интеграле.
71. Определение и свойства несобственных интегралов 1 и 2 рода.
72. Сходимость несобственных интегралов и их вычисление.
73. Геометрические и механические приложения определённого интеграла.

Компетенция ОПК-1:

2 КУРС (ЭКЗАМЕН)

1. Понятие функции двух переменных, область определения. Предел и непрерывность.
2. Частные приращения и частные производные.
3. Правила нахождения частных производных.
4. Дифференциал функции двух переменных, связь с частными производными. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.
5. Производная по направлению.
6. Градиент и его связь с производной по направлению.
7. Частные производные высших порядков.
8. Необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных.
9. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
10. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши.

11. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
12. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
13. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
14. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
15. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка Структура общего решения.
16. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части.
17. Метод вариации произвольных постоянных.
18. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
19. Понятие двойного интеграла, его основные свойства.
Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
20. Геометрические и механические приложения двойных интегралов.
21. Понятие тройного интеграла, его основные свойства.
22. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
23. Переход в тройном интеграле от декартовых координат к цилиндрическим координатам.
Понятие криволинейного интеграла первого рода, его основные свойства и вычисление.
24. Криволинейные интегралы второго рода.
Формула Грина и её применение.
25. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Восстановление функции по её полному дифференциалу.
26. Понятие числового ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
27. Достаточные признаки сходимости (сравнение, Даламбера, радикальные и интегральный Коши).
28. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.
29. Признак Лейбница.
30. Степенные ряды. Теорема Абеля.
31. Ряды Тейлора и Маклорена.
32. Разложение функции в степенной ряд.
33. Применение степенных рядов к приближённым вычислениям определённых интегралов и решению дифференциальных уравнений.
34. Элементарные функции комплексного переменного, их свойства.
35. Дифференцирование функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.
36. Аналитические функции.
37. Гармонические функции.
38. Восстановление аналитической функции по вещественной или мнимой частям.
39. Интегрирование функции комплексного переменного. Регулярность первообразной функции комплексного переменного.
40. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.
41. Ряды Тейлора и Лорана в комплексной области.
42. Изолированные особые точки и их классификация.
43. Вычеты. Основная теорема о вычетах.
44. Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения.
45. Случайные события.
46. Классическая и геометрическая вероятности случайных событий.
47. Алгебра событий.
48. Условная вероятность случайного события.
49. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий.
50. Формулы полной вероятности.
51. Формула Байеса. Гипотезы.
52. Повторные события.
53. Формула Бернулли и следствия из неё.
54. Асимптотические теоремы Лапласа и Пуассона.
55. Дискретные случайные величины.
56. Функция распределения вероятностей случайных величин.
57. Законы распределения вероятностей и числовые характеристики дискретных случайных величин.

58. Непрерывные случайные величины.
59. Равномерный, нормальный и показательный законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин.
60. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
70. Системы случайных величин.
71. Условные законы распределения вероятностей.
72. Корреляционная зависимость.
72. Генеральная и выборочная совокупности.
74. Эмпирическая функция распределения вероятностей.
75. Полигон и гистограмма.
76. Точечные и интервальные оценки.
77. Статистическая проверка статистических гипотез.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|--|--|--|
| Кафедра (к902) Высшая математика 1 семестр, | Экзаменационный билет № по дисциплине Математика для направления подготовки / специальности 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ профиль/специализация 23.05.03 Электрический транспорт железных дорог | «Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г. |
| 1. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{8x - 5x^2 - 1}$ (ОПК-1) | | |
| 2. Предел числовой последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах. (ОПК-1)_ | | |
| 3. Исследовать функцию на непрерывность $f(x) = 24^{\frac{1}{2+x}}$ $x_1 = -2, x_2 = 5.$ (ОПК-1) в точках | | |

| | | |
|--|--|--|
| Кафедра (к902) Высшая математика 2 семестр | Экзаменационный билет № по дисциплине Математика для направления подготовки / специальности 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ профиль/специализация 23.05.03 Электрический транспорт железных дорог | «Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г. |
| 1. Найти точки экстремума функции $y = 0,25(3x^2 + x^3) - 5$ (ОПК-1) | | |
| 2. Сходимость несобственных интегралов и их вычисление. (ОПК-1) | | |
| 3. Вычислить интеграл $\int (x-1)e^{3x} dx$ (ОПК-1) | | |

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

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Компетенция ОПК-1:

1. Выберите верный вариант ответа.

Под погрузку поданы платформа, полувагон и крытый вагон. Грузоподъемность платформы используется с вероятностью 0,9, полувагона - 0,8 и крытого вагона - 0,7. Тогда вероятность того, что грузоподъемность всех трех вагонов будет использована полностью, равна

0,504
 0,398

0,092

0,014

2. Соответствие между формулой и ее названием
Теорема о вероятности совместного появления двух событий

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B)$$

Теорема о вероятности произведении двух независимых событий

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$$

Теорема о вероятности появления хотя бы одного события

$$P(A) = 1 - q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_n,$$

$$\text{где } q_1 = P(\bar{A}_1), q_2 = P(\bar{A}_2), \dots, q_n = P(\bar{A}_n)$$

3. Введите ответ числом в десятичной записи.

Дан закон распределения дискретной случайной величины X

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|-------|
| X_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P_i | 0,14 | 0,28 | 0,17 | 0,32 | P_5 |

Тогда значение вероятности p_5 равно

II. Пример тестовых вопросов с вариантами ответов

Компетенция ОПК-1:

S: Установите соответствие между названием формы записи комплексного числа и формой записи этого числа

L1: Алгебраическая форма записи комплексного числа

L2: Показательная форма записи комплексного числа

L3: Тригонометрическая форма записи комплексного числа

L4:

R1: $z = x + iy, \quad x \in R, y \in R$

R2: $z = r e^{i\varphi}, \quad r = |z|, \varphi = \arg z$

R3: $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi), \quad r = |z|, \varphi = \arg z$

R4: $z = x(\cos y + i \sin y)$

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 – 77 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 |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |

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