

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2021 09:30.55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcaae73cee1e5e09c1d5873fc7497ba8

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Математика**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся знает: Классификацию основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности; основы математического моделирования для решения исследовательских задач.	Тесты в ЭИОС СамГУПС
	Обучающийся умеет: Применять методы математического анализа и моделирования; применять математические методы для решения исследовательских практических задач	Задания МУ к лабораторным работам
	Обучающийся владеет: Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы проектируемых технических устройств устройств.	Задания МУ к практическим работам
ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся знает: методы поиска информации по новым методам математического анализа и моделирования и публично представлять результаты поиска.	Тесты в ЭИОС СамГУПС
	Обучающийся умеет: осуществлять самостоятельный поиск информации по новым методам математического анализа и моделирования, математическим методам решения задач и публично представлять результаты поиска	Задания МУ к лабораторным работам
	Обучающийся владеет: Методами формирования математических моделей для описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств, и их апробации для решения практических задач.	Задания МУ к практическим работам

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся знает: Классификацию основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности; основы математического моделирования для решения исследовательских задач.
	<p>Введение. Предмет математики. Основные алгебраические структуры. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе <math>n</math>-ого порядка и его вычисление. Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Крамера и матричным методом. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса</p> <p>Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., <math>n</math>-ого порядков. Метод Крамера. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛУ. Нахождение ранга матрицы. Решение систем методом Гаусса. Решение однородных систем</p> <p>Вычисление элементов обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность</p>
ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся умеет: Применять методы математического анализа и моделирования; применять математические методы для решения исследовательских практических задач
	<p>Применение правил Крамера, метода Гаусса и метода обратной матрицы</p> <p>Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения</p> <p>Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, базис</p> <p>Скалярное произведение векторов</p> <p>Векторное и смешанное произведение векторов</p> <p>Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Гиперплоскость. Уравнение линии на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Пересечение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка</p>
ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся владеет: Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы проектируемых технических устройств
	<p>Уравнение плоскости. Прямая в пространстве и на плоскости. Линии второго порядка</p> <p>Прямая и плоскость в пространстве. Вычисление угла между прямой и плоскостью. Определение координат точки пересечения прямой с плоскостью. Составление уравнений плоскости в пространстве. Вычисление угла между двумя плоскостями. Нахождение расстояния от точки до плоскости</p> <p>Кривые 2 порядка</p>

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

<p>Поверхности 2-го порядка. Фигуры вращения, уравнение сферы, эллипсоида, параболоида, гиперboloида. Построение поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p>Непрерывность функции Выполнение типового расчета</p> <p>Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме</p> <p>Комплексные числа и действия с ними. Решение уравнений во множестве комплексных чисел</p>		
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся знает: методы поиска информации по новым методам математического анализа и моделирования и публично представлять результаты поиска.
<p>Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация</p> <p>Определение производной, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопитала для вычисления пределов. Формула Тейлора. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Аппроксимация опытных данных методом наименьших квадратов</p> <p>Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопитала. Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков</p>		
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся умеет: осуществлять самостоятельный поиск информации по новым методам математического анализа и моделирования, математическим методам решения задач и публично представлять результаты поиска
<p>Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Дифференциальная геометрия кривых. Элементы топологии. Плоская кривая: кривизна; радиус, круг и центр кривизны. Уравнения кривой в пространстве. Вектор-функция скалярного аргумента, ее дифференцирование. Уравнения касательной и нормальной плоскости к пространственной кривой. Кривизна. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p> <p>Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. Задачи на наибольшее и наименьшее значение. Плоская кривая: кривизна; радиус, круг и центр кривизны. Уравнения кривой в пространстве. Вектор-функция скалярного аргумента, ее дифференцирование. Уравнения касательной и нормальной плоскости к пространственной кривой. Кривизна. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p>		
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся владеет: Методами формирования математических моделей для описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств, и их апробации для решения практических задач.
<p>Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям. Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых</p> <p>Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям.</p>		

Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. Вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов

## 2.2. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа.
3. Приближенные вычисления.
4. Комплексные числа. Алгебраическая форма.
5. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
6. Корень и его свойства.
7. Простейшие иррациональные уравнения и неравенства. .
8. Степень и ее свойства.
9. Простейшие показательные уравнения и неравенства.
10. Логарифмы и их свойства. Вычисление логарифмов.
11. Натуральный и десятичный логарифм.
12. Графики показательной, степенной и логарифмической функций.
13. Прямоугольный треугольник. Решение треугольников.
14. Радианная мера угла. Единичная окружность. Вращательное движение.
15. Определение тригонометрических функций на единичной окружности.
16. Основные формулы.
17. Обратные тригонометрические функции.
18. Графики тригонометрических функций.
19. Понятие функции. Область определения и область значения функции.
20. Свойства: монотонность, периодичность, четность и нечетность, ограниченность
21. Промежутки возрастания, убывания. Наибольшее и наименьшее значение функции.
22. Преобразования графиков. Движение графиков.
23. Понятие равносильности.
24. Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.
25. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вычисление производных.
26. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вычисление производных.
27. Уравнение касательной к графику функции.
28. Производные обратной функции и композиции функции.
29. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
30. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
31. Первообразная и интеграл.
32. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница.
33. Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве.
34. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
35. Перпендикуляр, наклонная, проекция. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол.
36. Перпендикулярность двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.
37. Изображение пространственных фигур.
38. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции.
39. Понятие многогранника, элементы многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
40. Призма, ее элементы и виды. Площадь поверхности. Параллелепипед. Куб.
41. Пирамида, ее элементы и виды. Площадь поверхности. Тетраэдр.

42. Симметрия в многогранниках.
43. Сечения многогранников. Правила построения сечений.
44. Правильные многогранники.
45. Понятие тела вращения. Цилиндр, элементы и виды. Площадь поверхности и объем. Сечения.
46. Конус, элементы и виды. Площадь поверхности Сечения.
47. Шар и сфера. Элементы, площадь поверхности. Касательная плоскость к сфере.
48. Объемы многогранников.
49. Подобие фигур. Отношения площадей поверхности и объемов тел

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

##### **«Зачтено»:**

- ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

##### *Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### Критерии формирования оценок по экзамену

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала,



отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Математика»

по направлению подготовки/специальности

**23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

шифр и наименование направления подготовки/специальности

**Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта**

профиль / специализация

**Специалист**

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист	+		
– пояснительная записка	+		
– типовые оценочные материалы	+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	+		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ / Мунасыпов Н.А.

  
(подпись)