МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор центра менеджмента качества

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Петропавловская В.Б./

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г.

**Материалы для диагностической работы**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Математический анализ»**

направление подготовки \_11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Тип задач – проектный; научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» «Математический анализ»

утвержденной проректором по учебной работе Майковой Э.Ю. 01.07.2020 г

Разработчик(и): Стукалова Наталья Александровна

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИПМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Е.Е. Фомина/

Тверь 2023

1. **Спецификация оценочных средств**

Комплект оценочных материалов и тестовые задания, предназначенные для проведения диагностической работы, разработаны на основании требований стандарта организации СТО СМК 02.021-2022 «О фондах оценочных средств и материалах для проведения диагностических работ по образовательным программа высшего образования» по образовательной программе специалитета 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Содержание материалов для диагностической работы соответствует:

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2018 г. № 94 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 марта 2018 г., регистрационный № 50243), (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 года, №84 от 08.02 2021 г.).

Общей характеристике образовательной программы специалитета направление подготовки – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденной ректором ТвГТУ 29.04.2020 г.

Рабочей программе дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» «Математический анализ», утвержденной проректором по учебной работе Майковой Э.Ю. 01.07.2020 г

**2. Распределение тестовых заданий по компетенциям**

Таблица 1. Распределение тестовых заданий по компетенциям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименование индикаторов сформированности компетенции | Наименование дисциплины / модуля / практики | Семестр | Номер задания | Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции |
| ОПК-1 | Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | ИОПК-1.1 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. | Математический анализ | 1,2 | 1-20 | З1. Знает области и границы применимости математических методов; методы логического доказательства. |
| У1. Выбирает, комбинирует и адаптирует методы к решению нестандартной задачи; обосновывает методы. |

Таблица 2. Распределение заданий по типам и уровням сложности

| Код компетенции | Индикатор сформированности компетенции | Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Время выполнения задания (мин.) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 1 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 2 | Задание закрытого типа на установление соответствия | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 3 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 4 | Задание закрытого типа на установление соответствия | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 5 | Задание закрытого типа с множественным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 6 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 7 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 8 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 9 | Задание закрытого типа с множественным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 10 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 11 | Задание закрытого типа с множественным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 12 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 13 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 14 | Задание закрытого типа на установление последовательности | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 15 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 16 | Задание закрытого типа с множественным выбором | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 17 | Задание закрытого типа с множественным выбором | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 18 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 19 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 20 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Повышенный уровень | 15 |

Таблица 3. Описание последовательности выполнения каждого тестового задания

|  |  |
| --- | --- |
| Тип задания | Последовательность действий при выполнении задания |
| Задание закрытого типа с одиночным выбором | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Выбрать один ответ.  4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. |
| Задание закрытого типа с множественным выбором | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Выбрать несколько вариантов.  4. Записать только номера (или букву) выбранных вариантов ответов. |
| Задание закрытого типа на установление соответствия | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.  2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.  3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.  4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4) |
| Задание закрытого типа на установление последовательности | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.  4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135). |
| Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Выбрать один ответ, наиболее верный.  4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.  5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа. |
| Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Выбрать несколько верных вариантов ответа.  4. Записать только номер (или букву) выбранных вариантов ответа.  5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа. |
| Задание открытого типа с развернутым ответом | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.  2. Продумать логику и полноту ответа.  3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.  4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ. |

Таблица 4. Система оценивания тестовых заданий

| Номер задания | Указания по оцениванию | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа) |
| --- | --- | --- |
| Задание 1. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов |
| Задание 2 | Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов |
| Задание 3. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 4 | Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов |
| Задание 5. | Задание закрытого типа с множественным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  Неверный, неполный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 6. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 7. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 8. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 9. | Задание закрытого типа с множественным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 10. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 11. | Задание закрытого типа с множественным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 12. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 13. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 14. | Задание закрытого типа на установление последовательности. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 15. | Задание закрытого типа с одиночным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 16 | Задание закрытого типа с множественным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами;  если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |
| Задание 17 | Задание закрытого типа с множественным выбором. Ответ считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами;  если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |
| Задание 18 | Задание открытого типа с развернутым ответом. Задача выполнена полностью, если представлено верное решение и ответ. | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами;  если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |
| Задание 19 | Задание открытого типа с развернутым ответом. Задача выполнена полностью, если представлено верное решение и ответ. | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами;  если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |
| Задание 20 | Задание открытого типа с развернутым ответом. Задача выполнена полностью, если представлено верное решение и ответ. | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами;  если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |

Таблица 5. Ключи к оцениванию

| № задания | Верный ответ | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Задание 1 | 2 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 2 | 1г, 2в, 3е, 4б | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 3 | 2 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 4 | 1б, 2а, 3г | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 5 | 1,3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 6 | 1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 7 | 3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 8 | 2 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 9 | 3,4 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 10 | 4 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 11 | 1,4 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 12 | 2 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 13 | 3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 14 | 42153 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 15 | 1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 16 | 1,3,5 | *3 б - полный правильный ответ на задание*  *1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный*  *0 б - неправильный/ ответ отсутствует* |
| Задание 17 | 2,3 | *3 б - полный правильный ответ на задание*  *1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный*  *0 б - неправильный/ ответ отсутствует* |
| Задание 18 | Ответ: 10 | *3 б - полный правильный ответ на задание*  *1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный*  *0 б - неправильный/ ответ отсутствует* |
| Задание 19 | Ответ: 9 | *3 б - полный правильный ответ на задание*  *1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный*  *0 б - неправильный/ ответ отсутствует* |
| Задание 20 | Ответ: 100 | *3 б - полный правильный ответ на задание*  *1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный*  *0 б - неправильный/ ответ отсутствует* |

**Тестовые задания**

*Задание 1.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Предел равен…

1)  2)  3)  4) 

*Задание 2.*

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Установите соответствие между функцией и производной

|  |  |
| --- | --- |
| Функция | Производная |
| 1) | а) |
| 2) | б) |
| 3) | в) |
| 4) | г) |
|  | д) |
|  | е) |
|  | ж) |

*Задание 3.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Частная производная функции  по переменной  в точке  равна…

1)  2)  3)  4) 

*Задание 4.*

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Установите соответствие между интегралом и формулой

|  |  |
| --- | --- |
| Функция | Производная |
| 1) | а) |
| 2) | б) |
| 3) | в) |
|  | г) + |

*Задание 5.*

*Прочитайте текст и выберите не менее двух вариантов ответов*

Укажите точки разрыва функции …

1) x = 0 2) x = 3 3) x = -3 4) x = 1

*Задание 6.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Производная функции  равна…

1)  3) 

2)  4) 

*Задание 7.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Первообразная функции  имеет вид…

1)

2)

3)

4)

*Задание 8.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Укажите пятый член числового ряда 

1)  2)  3)  4) 

*Задание 9.*

*Прочитайте текст и выберите не менее двух вариантов ответа*

Области определения функции принадлежат значения x, равные ….

1) x=6

2) x=-3

3) x=5

4) x=-4

*Задание 10.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Положительный числовой ряд сходится по признаку Даламбера, если  имеет значение…

1)  2)  3)  4) 

*Задание 11.*

*Прочитайте текст и выберите не менее двух вариантов ответа*

Частные производные первого порядка функции имеют вид…

1)

2)

3)

4)

*Задание 12.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Минимум функции f(x)=++12+3 равен...

1. 2
2. 0
3. -3
4. 3

*Задание 13.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Предел  равен…

1)  2)  3)  4) 

*Задание 14.*

*Прочитайте текст и установите последовательность действий*

Для того чтобы найти площадь плоской фигуры, ограниченной графиками функций y=f1(x) и y=f2(x) необходимо:

1) записать подынтегральную функцию f(x)= f1(x) - f2(x)

2) записать пределы интегрирования a=x1 и b=x2

3) записать искомую площадь S=|A|

4) найти абсциссы x1 и x2 точек пересечения графиков функций y=f1(x) и y=f2(x)

5) вычислить интеграл =A

*Задание 15.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

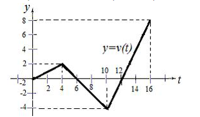
Для функции f(x)= -1 точка х = 3 является точкой....

1. разрыва второго рода
2. разрыва первого рода
3. устранимого разрыва

*Задание 16.*

*Прочитайте текст, выберите не менее двух вариантов ответа*

На рисунке изображен график скорости автомобиля v(t) при его прямолинейном движении для 0<=t<=16, где t – время с момента старта, который состоит из отрезков прямых.



Пусть В – расстояние, на которое удалился автомобиль за время движения от точки старта. Тогда для значения В верными являются выражения…

1) 

2) 

3) 

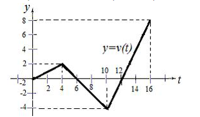
4) 

5) 

*Задание 17.*

*Прочитайте текст, выберите не менее двух вариантов ответа*

На рисунке изображен график скорости автомобиля v(t) при его прямолинейном движении для 0<=t<=16, где t – время с момента старта, который состоит из отрезков прямых.



Пусть r(t) – расстояние, на которое удалился автомобиль за время t от точки старта. Тогда функция r(t) возрастает при …

1) 

2) 

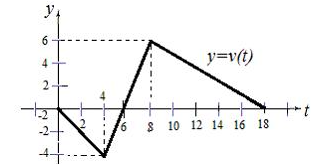
3) 

4) 

*Задание 18.*

*Прочитайте текст, запишите ответ и обоснование ответа*

На рисунке изображен график скорости автомобиля v(t) при его прямолинейном движении для 0<=t<=18, где t – время с момента старта, который состоит из отрезков прямых.

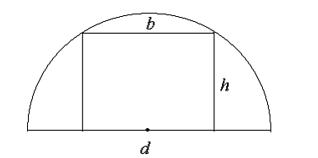


Автомобиль за время движения  удалился от точки старта на расстояние, равное …

*Задание 19.*

*Прочитайте текст, запишите ответ и обоснование ответа*

Из половины круглого бревна с диаметром  см вытесывают балку с прямоугольным поперечным сечением, основание которого равно b и высота h (см. рисунок).

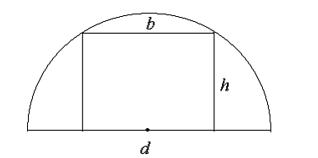


Оставшаяся часть бревна поступает в отходы. Значение высоты балки h , при котором количество отходов минимально, равно … см.

*Задание 20.*

*Прочитайте текст, запишите ответ и обоснование ответа*

Из половины круглого бревна с диаметром  см вытесывают балку с прямоугольным поперечным сечением, основание которого равно b и высота h (см. рисунок).



Оставшаяся часть бревна поступает в отходы.

Пусть S0 – площадь балки в случае квадратного поперечного сечения (h = b), а Smax – наибольшая возможная площадь поперечного сечения балки. Тогда значение выражения  равно …