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)»

**«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

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)» «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

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

Разработчик(и): Стукалова Наталья Александровна

Согласовано:

Заведующий кафедрой информатики

И прикладной математики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/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 программой дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», 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-1.2. Использует знания физики и математики при решении практически задач. | Линейная алгебра и аналитическая геометрия | 1 | 1-20 | З1. Основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии. |
| З2. Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии. |
| У1. Производить основные операции над матрицами. Вычислять определители. Исследовать и решать системы линейных уравнений, |
| У2. Проводить основные операции над векторами в координатах. Применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур. |
| У3. Применять системный подход и методы линейной алгебры и аналитической геометрии в решении задач |

**3. Распределение тестовых заданий по типам, уровню сложности и времени выполнения**

Таблица 3. Распределение заданий по типам, уровням сложности и времени выполнения

| Код компетенции | Индикатор сформированности компетенции | Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Время выполнения задания (мин.) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 1 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 2 | Задание закрытого типа на установление соответствия | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 3 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 4 | Задание закрытого типа на установление соответствия | Базовый уровень | 10 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 5 | Задание закрытого типа с множественным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 6 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 7 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 8 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 9 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 10 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 11 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 12 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 13 | Задание закрытого типа на установление соответствия | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 14 | Задание закрытого типа с одиночным выбором | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 15 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Базовый уровень | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 16 | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 17 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 18 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Повышенный уровень | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 15 | Задание открытого типа с развернутым ответом | Повышенный уровень | 4 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.2. | 15 | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | Повышенный уровень | 10 |

**4. Описание последовательности выполнения каждого тестового задания**

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 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. |

**5. Описание системы оценивания выполненных тестовых заданий**

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 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 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 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 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 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 14. | 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 15. | Задание открытого типа с развернутым ответом. Задача выполнена полностью, если представлено верное решение и ответ. | Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом;  неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. |
| Задание 16 | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | 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 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 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 комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | 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 |

**6. Ключи к оцениванию**

Таблица 5. Ключи к оцениванию

| № задания | Верный ответ | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Задание 1 | 3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 2 | А2, Б1, В3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 3 | 2 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 4 | А2, Б3, В1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 5 | 1,4 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 6 | 1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 7 | 2 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 8 | 1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 9 | 4 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 10 | 1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 11 | 3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 12 | 3 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 13 | 1а, 2в, 3г, 4б | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 14 | 1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 15 | Ответ: -1 | *1 б – полное правильное соответствие*  *0 б – остальные случаи* |
| Задание 16 | 1 | *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 | Ответ: 3,5 или 7/2 | *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: 4x+9y-39=0 | *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: 3x+2y-34=0 | *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 | 4 | *3 б - полный правильный ответ на задание*  *1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный*  *0 б - неправильный/ ответ отсутствует* |

**7. Тестовые задания**

*Задание 1.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Даны матрицы , . Найти произведение матриц АВ.

1) 

2) 

3) 

4) 

*Задание 2.*

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Установить соответствие между матрицами и их определителями

|  |  |
| --- | --- |
| Матрица | Определитель |
| а) | 1) 4 |
| б) | 2) 5 |
| в) | 3) 1 |

*Задание 3.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Определитель , если значение *a*  равно…

1. 3
2. -3
3. 2
4. -2,4

*Задание 4.*

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Установить соответствие между произведением векторов

= {0;3;4}, = {-2;1;5} и = {4;0;2} и значением произведения

|  |  |
| --- | --- |
| Матрица | Определитель |
| А) скалярное произведение векторов и | 1) 56 |
| Б) векторное произведение векторов и | 2) 8 |
| В) смешанное произведение векторов , и | 3) {11;-8;6} |

*Задание 5.*

*Прочитайте текст и выберите не менее двух вариантов ответов*

Для матрицы *не существует* обратной, если значение *х* равно …

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

*Задание 6.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Уравнение прямой  в отрезках имеет вид…

1)  2)  3)  4) 

*Задание 7.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Даны точки *А*(-4;4;-1), *B*(*-2;-1;2*), *C*(-2;3;-1) и *D*(0; λ;1). Тогда векторы и будут перпендикулярны при λ, равном …

1. 5
2. -1
3. -5

*Задание 8.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Система линейных уравнений

, *не имеет решений*, если значение *a* равно…

1. -3,75
2. -1,5
3. 2,4
4. 3,75

*Задание 9.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Даны точки *А=*(4;-5;2), *B=*(5;3;-1) и *C=*(-6;3;0). Тогда вектор 4 - 3 имеет координаты …..

1. (-26;56;-18)
2. (-8;-17;-4)
3. (42;-2;-2)
4. (34;8;-6)

*Задание 10.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Даны точки  и . Расстояние , тогда  равно…

1) 

2) 

3) 

4) 

*Задание 11.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Уравнение прямой, проходящей через точку М0(2;6;-1) перпендикулярно плоскости   
3*x* + 4*y* - 2*z* + 11= 0, может иметь вид…

1. = =
2. = =
3. **= =**
4. = =

*Задание 12.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Если известны координаты вершин *А*(-2,-2), *B*(0,6) и *C*(4,0) треугольника *АВС*,то вектор , где *M* и *N* – середины сторон *АВ* и *ВС* соответственно равны …

1. (2;-7)
2. (-3;1)
3. (3;1)

*Задание 13.*

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Установить соответствие между понятиями и определениями

|  |  |
| --- | --- |
| Понятие | Определение |
| 1) вектор | А) направленный отрезок |
| 2) единичный вектор | Б) векторы, лежащие в параллельных плоскостях или в одной плоскости |
| 3) коллинеарные векторы | В) вектор, длина которого равна единице |
| 4) компланарные векторы | Г) векторы, лежащие на параллельных прямых или на одной прямой; |
|  | Д) векторы, лежащие в пересекающихся плоскостях |
|  | Ж) векторы, лежащие на перпендикулярных прямых |

*Задание 14.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа*

Нормальный вектор плоскости 

1) 

2) 

3) 

4) 

*Задание 15.*

*Прочитайте текст и запишите ответ*

Если x0 и y0 являются решением системы линейных уравнений

, то x0 +3 y0 равно…

*Задание 16.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа. Запишите обоснование ответа*

Даны точки . Найти длину высоты , опущенную из вершины *А* на сторону *ВС.*

1) 

2) 1

3) 

4) 

*Задание 17.*

*Прочитайте текст и запишите ответ. Запишите обоснование ответа*

Даны точки . Найти объём пирамиды *ABCD*

*Задание 18.*

*Прочитайте текст и запишите ответ. Запишите обоснование ответа*

Даны вершины треугольника . Найти уравнения медианы, проведённой из вершины *С* (в ответе записать общее уравнение прямой в виде Ax+By+C=0).

*Задание 19.*

*Прочитайте текст и запишите ответ. Запишите обоснование ответа*

Даны вершины треугольника . Найти уравнения высоты, проведённой из вершины *С* (в ответе записать общее уравнение прямой в виде Ax+By+C=0)..

*Задание 20.*

*Прочитайте текст и выберите один вариант ответа. Запишите обоснование ответа*

Даны плоскость  и точка . Найти расстояние от точки *М* до плоскости .

1) 

2) 

3) 

4) 