

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор департамента образования**

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика 2**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль) / специализация: **Технология электронных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности   | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 36        | 36    | часов   |
| 2 | Практические занятия        | 36        | 36    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий    | 72        | 72    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа      | 36        | 36    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)        | 108       | 108   | часов   |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36        | 36    | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость          | 144       | 144   | часов   |
|   |                             | 4.0       | 4.0   | З.Е.    |

Экзамен: 1 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент кафедр математики \_\_\_\_\_ В. А. Томиленко

Заведующий обеспечивающей каф.  
математики

\_\_\_\_\_ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Эксперты:

Профессор кафедры математики  
(математики)

\_\_\_\_\_ А. А. Ельцов

Доцент кафедры  
радиоэлектронных технологий и  
экологического мониторинга  
(РЭТЭМ)

\_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

- формирование научной картины мира на основе знания основных положений и методов математики,
- формирование способности привлекать для решения профессиональных задач соответствующий физико-математический аппарат,
- изучение основных положений и методов математики,
- изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития,
- изучение методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

- формирование научной картины мира на основе знания основных положений и методов математики,
- развитие алгоритмического и логического мышления студентов,
- овладение методами исследования и решения математических задач,
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания,
- выработка у студентов умения самостоятельно проводить математический анализ прикладных инженерных задач,
- привлекать для решения прикладных инженерных задач соответствующий физико-математический аппарат.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика 2» (Б1.Б.23) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Инженерная и компьютерная графика, Интегральные устройства радиоэлектроники, Математика 1, Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Прикладная механика, Системные основы радиоэлектроники, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники 2, Техническая электродинамика, Физика, Физико-химические основы технологии электронных средств, Физические основы микро- и нанoeлектроники, Экология.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные положения и методы математики, включая методы решения задач алгебры и геометрии используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике, адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.
- **уметь** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат и пользоваться при необходимости математической литературой.
- **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 1 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 72          | 72        |
| Лекции  | 36          | 36        |
| Практические занятия                          | 36          | 36        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 36          | 36        |
| Проработка лекционного материала              | 9           | 9         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 27          | 27        |
| Всего (без экзамена)                          | 108         | 108       |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 36          | 36        |
| Общая трудоемкость, ч                         | 144         | 144       |
| Зачетные Единицы                              | 4.0         | 4.0       |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины                                    | Лек., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 семестр   |         |               |              |                            |                         |
| 1 Матрицы, определители   | 6       | 6             | 6            | 18                         | ОПК-1, ОПК-2            |
| 2 Линейные векторные пространства                               | 6       | 6             | 6            | 18                         | ОПК-1, ОПК-2            |
| 3 Системы линейных уравнений                                    | 6       | 6             | 6            | 18                         | ОПК-1, ОПК-2            |
| 4 Функции в линейных пространствах                              | 6       | 6             | 6            | 18                         | ОПК-1, ОПК-2            |
| 5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | 12      | 12            | 12           | 36                         | ОПК-1, ОПК-2            |
| Итого за семестр  | 36      | 36            | 36           | 108                        |                         |
| Итого   | 36      | 36            | 36           | 108                        |                         |

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов   | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|---|--|--------------------|----------------------------|
| 1 семестр   |  |                    |                            |
| 1 Матрицы, определители   | Матрицы и действия над ними. Определитель порядка $n$ . Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений   | 6                  | ОПК-1,<br>ОПК-2            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 2 Линейные векторные пространства                               | Понятие математической структуры. Линейные векторные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.  | 6                  | ОПК-1,<br>ОПК-2            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 3 Системы линейных уравнений                                    | Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений   | 6                  | ОПК-1,<br>ОПК-2            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 4 Функции в линейных пространствах                              | Функции в линейных пространствах. Композиция функций. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.  | 6                  | ОПК-1,<br>ОПК-2            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений. | 12                 | ОПК-1,<br>ОПК-2            |
|   | Итого  | 12                 |                            |
| Итого за семестр  |  | 36                 |                            |

## 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими)

**и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин   | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Последующие дисциплины</b>  |   |   |   |   |   |
| 1 Инженерная и компьютерная графика  | +   | + | + | + | + |
| 2 Интегральные устройства радиоэлектроники                                   | +   | + | + | + | + |
| 3 Математика 1   | +   | + | + | + | + |
| 4 Научно-исследовательская работа  | +   | + | + | + | + |
| 5 Основы конструирования электронных средств                                 | +   | + | + | + | + |
| 6 Прикладная механика  | +   | + | + | + | + |
| 7 Системные основы радиоэлектроники  | +   | + | + | + | + |
| 8 Схемо- и системотехника электронных средств                                | +   | + | + |   | + |
| 9 Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств | +   | + | + | + | + |
| 10 Теоретические основы электротехники                                       | +   | + | + | + | + |
| 11 Теоретические основы электротехники 2                                     | +   | + | + | + | + |
| 12 Техническая электродинамика   | +   | + | + | + | + |
| 13 Физика  | +   | + | + | + | + |
| 14 Физико-химические основы технологии электронных средств                   | +   | + | + | + | + |
| 15 Физические основы микро- и нанoeлектроники                                | +   | + | + | + | + |
| 16 Экология  | +   |   | + |   | + |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий |            |           | Формы контроля |
|-------------|--------------|------------|-----------|----------------|
|             | Лек.         | Прак. зан. | Сам. раб. |                |
|             |              |            |           |                |

|       |   |   |   |  |
|-------|---|---|---|--|
| ОПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест |
| ОПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов                 | Наименование практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые компетенции |
|-----------------------------------|---|--------------------|-------------------------|
| 1 семестр                         |   |                    |                         |
| 1 Матрицы, определители           | Матрицы и действия над ними.  | 2                  | ОПК-1,<br>ОПК-2         |
|                                   | Определители порядка n.   | 2                  |                         |
|                                   | Обратная матрица. Решение матричных уравнений.  | 2                  |                         |
|                                   | Итого   | 6                  |                         |
| 2 Линейные векторные пространства | Линейные пространства. Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.  | 2                  | ОПК-1,<br>ОПК-2         |
|                                   | Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.  | 2                  |                         |
|                                   | Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия.   | 2                  |                         |
|                                   | Итого   | 6                  |                         |
| 3 Системы линейных уравнений      | Формы записи систем линейных уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли (о совместности системы линейных уравнений). Решение системы в случае $m = n$ , $D = \det A \neq 0$ . | 2                  | ОПК-1,<br>ОПК-2         |
|                                   | Исследование и решение системы в общем случае.  | 2                  |                         |
|                                   | Системы линейных однородных уравнений   | 2                  |                         |
|                                   | Итого   | 6                  |                         |

|   |   |    |              |
|---|---|----|--------------|
| 4 Функции в линейных пространствах                              | Линейные операторы. Матрица линейного оператора   | 2  | ОПК-1, ОПК-2 |
|   | Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.  | 2  |              |
|   | Билинейные и квадратичные формы.  | 2  |              |
|   | Итого   | 6  |              |
| 5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | Основные задачи аналитической геометрии. Понятие уравнения линии и поверхности. Полярная система координат. | 2  | ОПК-1, ОПК-2 |
|   | Уравнения прямой на плоскости   | 2  |              |
|   | Уравнение плоскости.  | 2  |              |
|   | Уравнения прямой в пространстве.  | 2  |              |
|   | Приведение уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.   | 2  |              |
|   | Поверхности второго порядка.  | 2  |              |
|   | Итого   | 12 |              |
| Итого за семестр  |   | 36 |              |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов                 | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля   |
|-----------------------------------|---|-----------------|-------------------------|--|
| 1 семестр                         |   |                 |                         |  |
| 1 Матрицы, определители           | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               | ОПК-1, ОПК-2            | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен                     |
|                                   | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |  |
|                                   | Итого   | 6               |                         |  |
| 2 Линейные векторные пространства | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               | ОПК-1, ОПК-2            | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
|                                   | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |  |
|                                   | Итого   | 6               |                         |  |
| 3 Системы линейных уравнений      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5               | ОПК-1, ОПК-2            | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному  |



|   |   |    |              |  |
|---|---|----|--------------|--|
|   | Проработка лекционного материала              | 1  |              | заданию, Тест, Экзамен   |
|   | Итого   | 6  |              |  |
| 4 Функции в линейных пространствах                              | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |              |  |
|   | Итого   | 6  |              |  |
| 5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен               |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |              |  |
|   | Итого   | 12 |              |  |
| Итого за семестр  |   | 36 |              |  |
|   | Подготовка и сдача экзамена                   | 36 |              | Экзамен  |
| Итого   |   | 72 |              |  |

#### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

#### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

##### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности    | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 1 семестр                        |  |   |   |                  |
| Домашнее задание                 | 4  | 4   | 2   | 10               |
| Контрольная работа               |  | 10  | 10  | 20               |
| Опрос на занятиях                | 4  | 2   | 4   | 10               |
| Отчет по индивидуальному заданию | 6  | 6   | 8   | 20               |
| Тест                             | 2  | 4   | 4   | 10               |
| Итого максимум за период         | 16   | 26  | 28  | 70               |
| Экзамен                          |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом               | 16   | 42  | 70  | 100              |

##### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                    | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                 | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                 | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                         |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64  | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1.

Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/634>. — Загл. с экрана.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2244>, дата обращения: 25.05.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие рекомендуется для самостоятельной работы / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/37>, дата обращения: 25.05.2018.

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Рекомендуется использовать базу данных <https://zbmath.org/>

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

**13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

**13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

**13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 410 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

#### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

##### 14.1.1. Тестовые задания

|  |   |
|--|---|
| 1. Даны матрицы $A$ размера $(5 \times 2)$ и $B$ размера $(n \times 1)$ .<br>При каких значениях $n$ существует матрица $C = A \cdot B$ ?  | 5<br>3<br>2<br>1  |
| 2. Дана система $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное $x_2$ найти по формулам Крамера?<br>Если нельзя, то выберите ответ <b>нет</b> . Если да, то ответом выберите соответствующее значение $x_2$ . | -1<br>Нет<br>2<br>3   |
| 3. Выберите невырожденную матрицу:   | $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$<br>$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$<br>$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$<br>$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ |

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| 4. Обратная матрица обозначается... | $A^T$    |
|                                     | $A^{-1}$ |
|                                     | $A^*$    |
|                                     | $A_0$    |

|  |    |
|--|----|
| 5. Пусть $C = A \cdot B$ , где $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Найдите $c_{23}$ . | 1  |
|  | 0  |
|  | -1 |
|  | 2  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 6. Известно, что ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы и равен числу неизвестных ( $\text{rang } A = \text{rang } C = n$ ). Тогда система... | Совместная неопределённая |
|  | Совместная определённая   |
|  | Несовместная              |
|  | Не имеет решений          |

|  |                    |
|--|--------------------|
| 7. Сколько решений имеет система<br>$\begin{cases} x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_3 = 5, \\ 2x_2 + 6x_3 = 8? \end{cases}$ | Одно               |
|  | Ни одного          |
|  | Множество решений  |
|  | Только тривиальное |

|   |     |
|---|-----|
| 8. Вычислите определитель<br>$\begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 7 & -3 & -1 \end{vmatrix}$ | 0   |
|   | 6   |
|   | -10 |
|   | -2  |

|   |                |
|---|----------------|
| 9. Найти результат действия линейного оператора $A$ , заданного своей матрицей<br>$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix},$<br>на вектор<br>$\mathbf{c} = (2, 3, 4).$ | $(-9, 7, -10)$ |
|   | $(30, 13, 14)$ |
|   | $(9, 7, 10)$   |
|   | $(-1, 3, 2)$   |

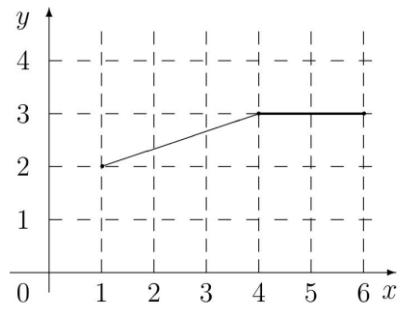
|  |                |
|--|----------------|
| 10.<br>Является ли вектор $\mathbf{c} = (1, 2)$ собственным для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$ ?<br>Если не является, то выберите ответ <b>нет</b> . Если является, то выберите отвечающее ему собственное число. | $\lambda = -3$ |
|  | $\lambda = 2$  |
|  | нет            |
|  | $\lambda = 0$  |

|  |    |
|--|----|
| 11.<br>Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, найдите значение параметра $\alpha$ . | 1  |
|  | 0  |
|  | -1 |
|  | 2  |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <p>12. Зная, что векторы <math>\mathbf{a} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}</math> и <math>\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \beta\mathbf{k}</math> коллинеарны, найти <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>.</p> | $\alpha = 5, \beta = -1$            |
|  | $\alpha = 15, \beta = -\frac{1}{5}$ |
|  | $\alpha = -15, \beta = \frac{1}{5}$ |
|  | $\alpha = 15, \beta = 5$            |

|   |  |
|---|--|
| <p>13. Известно, что выполняется условие <math>(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = 0</math>. Тогда</p> | $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ коллинеарные векторы                   |
|   | $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ ортогональные векторы                  |
|   | угол между векторами $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ равен $45^\circ$  |
|   | угол между векторами $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ равен $180^\circ$ |

|  |  |
|--|--|
| <p>14. Даны векторы <math>\mathbf{a} = (3, 1, 2)</math>, <math>\mathbf{b} = (1, -2, 0)</math>, <math>\mathbf{c} = (2, -2, 1)</math>.<br/>Укажите формулу для вычисления векторного произведения <math>[\mathbf{a}, \mathbf{b}]</math>.</p> | $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = 3 \cdot 1 + 1 \cdot (-2) + 2 \cdot 0$  |
|  | $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}$ |
|  | $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ |
|  | $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$                           |

|  |  |
|--|--|
| <p>15. На отрезке <math>[1;6]</math> задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.</p>  | $y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$  |
|  | $y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$ |
|  | $y = \begin{cases} x^2, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$            |
|  | $y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$           |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <p>16. Какой геометрический образ определяет уравнение <math>(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4</math> в пространстве?</p> | Цилиндрическая поверхность |
|   | Плоскость                  |
|   | Сфера                      |
|   | Коническая поверхность     |

|               |           |
|---------------|-----------|
| 17. Уравнение | Гиперболу |
|---------------|-----------|

|  |                           |
|--|---------------------------|
| $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$<br>определяет на плоскости....   | Эллипс                    |
|  | Окружность                |
|  | Параболу                  |
| 18. Найти длину отрезка, отсекаемого от оси $OZ$ прямой $\begin{cases} x = 2t + 4, \\ y = t + 2, \\ z = t - 1 \end{cases}$ | 1                         |
|  | 2                         |
|  | 3                         |
|  | 4                         |
| 19. Угол между прямыми $y = x + 1 \text{ и } y = 2$ равен...   | $0^\circ$                 |
|  | $45^\circ$                |
|  | $90^\circ$                |
|  | $120^\circ$               |
| 20. Найдите декартовы координаты точки, заданной в полярной системе координат: $A(2, \frac{3\pi}{4})$                      | $A(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$  |
|  | $A(\sqrt{2}, -\sqrt{2})$  |
|  | $A(\sqrt{2}, \sqrt{2})$   |
|  | $A(-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$ |

#### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Определение линейного пространства. Примеры линейных пространств.
2. Базис  $n$ -мерного линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису в  $n$ -мерном линейном пространстве.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Операция сложения и умножения комплексных чисел.
5. Изображение комплексных чисел на плоскости. Сопряженные комплексные числа.
6. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
7. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
8. Главное значение аргумента комплексного числа.
9. Операция умножения и деления комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
10. Алгебраические операции с матрицами: умножение матрицы на число, сложение матриц.
11. Операция умножения матриц.
12. Определитель квадратной матрицы.
13. Опишите, как свести вычисление определителя матрицы порядка  $n$  к вычислению определителя матрицы порядка  $(n-1)$ .
14. Обратная матрица: определение, алгоритмы нахождения обратной матрицы.
15. Ранг матрицы: определение, алгоритмы нахождения ранга матрицы.
16. Формулировка теоремы о совместности произвольной системы линейных уравнений.
17. Определение фундаментальной системы решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений. Сколько решений содержит ФСР?
18. Уравнение прямой на плоскости.
19. Уравнение плоскости.
20. Запишите параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

21. Определение линейного оператора.
22. Матрица линейного оператора.
23. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора.
24. Квадратичная форма. Понятие канонического вида и главных осей квадратичной формы.
25. Опишите процесс приведения квадратичной формы к главным осям.
26. Окружность, сфера.
27. Эллипс, гипербола и парабола.

#### **14.1.3. Темы индивидуальных заданий**

Линейная алгебра. Матрицы и определители. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор. Линейная зависимость (независимость) систем векторов. Переход от одного базиса к другому.

#### **14.1.4. Темы домашних заданий**

1. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка  $n$ .
2. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
5. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
7. Решение определенных систем. Матричный способ Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация решения систем линейных уравнений. Метод Кра-мера.
8. Решение неопределенных систем методом Гаусса.
9. Однородные системы линейных уравнений.
10. Линейный оператор и его матрица.
11. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
12. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
13. Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат.
14. Прямая линия на плоскости.
15. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
16. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость.
17. Прямая в пространстве.
18. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений.

#### **14.1.5. Темы контрольных работ**

Векторная алгебра

Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.

#### **14.1.6. Темы опросов на занятиях**

1. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка  $n$ .
2. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
5. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
7. Решение определенных систем. Матричный способ Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация решения систем линейных уравнений. Метод Кра-мера.
8. Решение неопределенных систем методом Гаусса.
9. Однородные системы линейных уравнений.
10. Линейный оператор и его матрица.
11. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
12. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
13. Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат.



14. Прямая линия на плоскости.
15. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
16. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость.
17. Прямая в пространстве.
18. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения  |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка   |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)                                       |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами   |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.