

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования  
 «Московский финансово-юридический университет МФЮА»  
 Документальная информация о владельце:  
 ФИО: Забелин Алексей Григорьевич  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 01.03.2022 22:07:33  
 Уникальный программный ключ:  
 Рассмотрено и одобрено на заседании  
 учебно-методического совета

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

 **В.В. Шутенко**  
 личная подпись      инициалы, фамилия

« 21 » июня 2021 г.

Протокол № 10 от 21.06.2021

Председатель совета

 **В.В. Шутенко**  
 личная подпись      инициалы, фамилия

канд. пед. наук, доцент **Архипова Елена Михайловна**  
 (уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Линейная алгебра**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): **38.03.01 Экономика**  
 (код, наименование без кавычек)

ОПОП: **Финансы и кредит**  
 (наименование)

Форма освоения ОПОП: **очная, очно-заочная, заочная**  
 (очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: **4** (з.е.)

Всего учебных часов: **144** (ак. час.)

| Формы промежуточной аттестации | СЕМЕСТР |              |         |
|--------------------------------|---------|--------------|---------|
|                                | очная   | очно-заочная | заочная |
| Экзамен                        | 1       | 1            | 1       |

Москва 2021 г.

Год начала подготовки студентов - 2020

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Цель освоения дисциплины | Изучение и освоение методов векторной алгебры, аналитической геометрии, теории матриц, систем линейных уравнений; изучение элементов теории множеств, алгебраических структур, числовых множеств, включая комплексные числа.  |
| Задачи дисциплины        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение векторной алгебры и аналитической геометрии на плоскости.</li> <li>2. Изучение векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве.</li> <li>3. Изучение матрицы и освоение операций с матрицами.</li> <li>4. Изучение и освоение методов решения систем линейных алгебраических уравнений.</li> <li>5. Изучение основ теории множеств.</li> <li>6. Изучение основных алгебраических структур.</li> <li>7. Изучение числовых множеств и комплексных чисел.</li> </ol> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

|   |  |
|---|--|
| Блок 1 «Дисциплины (модули)»  |  |
| Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины | Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе получения среднего общего образования (среднего профессионального образования) |
| Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее           | Математический анализ<br>Методы оптимальных решений<br>Теория вероятностей и математическая статистика<br>Эконометрика                 |

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.  
Степень сформированности компетенций**

| Компетенции/<br>ЗУВ   | Планируемые результаты обучения                           | Критерии оценивания  | ФОС                |
|---|---|--|--------------------|
| ОПК3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы |   |  |                    |
| Знать   | методы обработки данных средствами линейной алгебры       | Зачтено: знает методы обработки данных средствами линейной алгебры         | Тест               |
| Уметь   | решать задачи методами линейной алгебры                   | Зачтено: умеет решать задачи методами линейной алгебры                     | Контрольная работа |
| Владеть   | методами исследования объектов на основе линейной алгебры | Зачтено: владеет методами исследования объектов на основе линейной алгебры | Расчетное задание  |

## 4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

| № | Название темы | Содержание | Литература | Формируемые компетенции |
|---|---------------|------------|------------|-------------------------|
|---|---------------|------------|------------|-------------------------|

|    |  |  |   |  |
|----|--|--|---|--|
| 1. | Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости   | <p>Системы координат на плоскости.<br/> Векторы и линейные операции над ними.<br/> Проекция вектора на ось.<br/> Разложение вектора на компоненты.<br/> Скалярное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл.<br/> Преобразование координат вектора при повороте системы координат.<br/> Основные задачи аналитической геометрии.<br/> Прямая линия на плоскости. Направляющий вектор.<br/> Общее уравнение прямой, различные формы уравнения прямой.<br/> Параллельность и перпендикулярность прямых.<br/> Уравнение окружности.<br/> Основные задачи на прямую и окружность.<br/> Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.<br/> Канонические уравнения кривых второго порядка.</p> | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 2. | Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве | <p>Векторы в пространстве.<br/> Векторное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл.<br/> Смешанное произведение трех векторов, его свойства и геометрический смысл.<br/> Уравнение плоскости.<br/> Уравнение прямой в пространстве.<br/> Уравнение сферы.<br/> Основные задачи на плоскость, сферу и прямую в пространстве.<br/> Поверхности второго порядка.<br/> Канонические уравнения поверхностей второго порядка.</p>  | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 3. | Матрицы и определители                                     | <p>Обобщение понятия "вектор".<br/> Векторы-столбцы и векторы-строки.<br/> Матрицы.<br/> Произведение строки на столбец.<br/> Произведение матрицы на столбец.<br/> Произведение матриц.<br/> Свойства линейных операций над матрицами.<br/> Определитель (детерминант) матрицы.<br/> Свойства определителя.<br/> Способы вычисления определителя.<br/> Вычисление определителя раскрытием по строке (столбцу).<br/> Единичная матрица.<br/> Обратная матрица.<br/> Вычисление элементов обратной матрицы.<br/> Вырожденная матрица.<br/> Ранг матрицы.</p>  | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |

|    |   |  |   |  |
|----|---|--|---|--|
| 4. | Системы линейных алгебраических уравнений | Связь матриц с системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).<br>Матрица и расширенная матрица СЛАУ.<br>Вырожденные и невырожденные СЛАУ.<br>Теорема Кронекера-Капелли.<br>Решение невырожденной СЛАУ обращением матрицы.<br>Решение невырожденной СЛАУ методом Крамера.<br>Метод Гаусса.<br>Решение вырожденных СЛАУ.<br>Однородные СЛАУ.                                    | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 5. | Элементы теории множеств                  | Понятие множества.<br>Точечные и числовые множества.<br>Основные операции над множествами.<br>Декартово произведение множеств.<br>Соответствие между множествами.<br>Мощность множества.   | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 6. | Алгебраические структуры                  | Алгебраические операции на множестве.<br>Свойства операций.<br>Группа, кольцо, поле.<br>Кольцо вычетов.<br>Кольцо многочленов.<br>Каноническое разложение многочлена.<br>Свойства элементов группы.<br>Разложение группы в смежные классы.<br>Группы подстановок.  | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 7. | Числовые множества.<br>Комплексные числа  | Натуральные числа.<br>Кольцо целых чисел.<br>Поле рациональных чисел.<br>Поле действительных чисел.<br>Определение комплексного числа.<br>Поле комплексных чисел.<br>Алгебраические операции с комплексными числами.<br>Модуль и аргумент комплексного числа.<br>Геометрическое представление комплексных чисел.<br>Формула Эйлера.<br>Понятие о функции комплексного переменного. | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 8. | Практикум по векторной алгебре            | Линейные комбинации векторов.<br>Базис.<br>Линейные оболочки.<br>Скалярное и векторное произведение векторов (задачи).<br>Линейные пространства.<br>Евклидовы пространства.  | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |

|     |                                      |  |   |  |
|-----|--------------------------------------|--|---|--|
| 9.  | Практикум по аналитической геометрии | Задачи о прямых на плоскости.<br>Кривые на плоскости.<br>Задачи о прямых и плоскостях в пространстве.<br>Задачи о поверхностях 2-го порядка.   | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |
| 10. | Практикум по матричной алгебре       | Основные операции с матрицами.<br>Произведения матриц.<br>Вычисление определителей и миноров.<br>Вычисление обратных матриц.<br>Определения ранга матрицы.<br>Задачи на метод Гаусса.<br>Решения СЛАУ. | 9.1.1,<br>9.2.1,<br>9.1.2,<br>9.2.2,<br>9.2.3,<br>9.2.4,<br>9.2.5,<br>9.1.3,<br>9.2.6 | ОПК3 Знать<br>ОПК3 Уметь<br>ОПК3 Владеть |

**Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения**

**Форма обучения: очная, 1 семестр**

| №            | Контактная работа        | Аудиторные учебные занятия |                     |                      | Самостоятельная работа |
|--------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
|              |                          | занятия лекционного типа   | лабораторные работы | практические занятия |                        |
| 1.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 7                      |
| 2.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 8                      |
| 3.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 8                      |
| 4.           | 2                        | 1                          | 0                   | 1                    | 7                      |
| 5.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 7                      |
| 6.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 7                      |
| 7.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 7                      |
| 8.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 7                      |
| 9.           | 4                        | 2                          | 0                   | 2                    | 7                      |
| 10.          | 2                        | 1                          | 0                   | 1                    | 7                      |
|              | Промежуточная аттестация |                            |                     |                      |                        |
|              | 4                        | 0                          | 0                   | 0                    | 32                     |
|              | Консультации             |                            |                     |                      |                        |
|              | 0                        | 0                          | 0                   | 0                    | 0                      |
| <b>Итого</b> | <b>40</b>                | <b>18</b>                  | <b>0</b>            | <b>18</b>            | <b>104</b>             |

**Форма обучения: очно-заочная, 1 семестр**

| №  | Контактная работа | Аудиторные учебные занятия |                     |                      | Самостоятельная работа |
|----|-------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
|    |                   | занятия лекционного типа   | лабораторные работы | практические занятия |                        |
| 1. | 6                 | 3                          | 0                   | 3                    | 6                      |
| 2. | 6                 | 3                          | 0                   | 3                    | 6                      |
| 3. | 6                 | 3                          | 0                   | 3                    | 6                      |
| 4. | 6                 | 3                          | 0                   | 3                    | 6                      |

|       |                          |    |   |    |    |
|-------|--------------------------|----|---|----|----|
| 5.    | 5                        | 2  | 0 | 3  | 6  |
| 6.    | 5                        | 2  | 0 | 3  | 6  |
| 7.    | 4                        | 2  | 0 | 2  | 6  |
| 8.    | 4                        | 2  | 0 | 2  | 6  |
| 9.    | 4                        | 2  | 0 | 2  | 5  |
| 10.   | 4                        | 2  | 0 | 2  | 5  |
|       | Промежуточная аттестация |    |   |    |    |
|       | 4                        | 0  | 0 | 0  | 32 |
|       | Консультации             |    |   |    |    |
|       | 0                        | 0  | 0 | 0  | 0  |
| Итого | 54                       | 24 | 0 | 26 | 90 |

#### Форма обучения: заочная, 1 семестр

| №     | Контактная работа        | Аудиторные учебные занятия |                     |                      | Самостоятельная работа |
|-------|--------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
|       |                          | занятия лекционного типа   | лабораторные работы | практические занятия |                        |
| 1.    | 1.5                      | 0.5                        | 0                   | 1                    | 10                     |
| 2.    | 1.5                      | 0.5                        | 0                   | 1                    | 10                     |
| 3.    | 1.5                      | 0.5                        | 0                   | 1                    | 10                     |
| 4.    | 1                        | 0.5                        | 0                   | 0.5                  | 10                     |
| 5.    | 1                        | 0.5                        | 0                   | 0.5                  | 10                     |
| 6.    | 1                        | 0.5                        | 0                   | 0.5                  | 10                     |
| 7.    | 1                        | 0.5                        | 0                   | 0.5                  | 9                      |
| 8.    | 1.5                      | 0.5                        | 0                   | 1                    | 9                      |
| 9.    | 1                        | 0                          | 0                   | 1                    | 9                      |
| 10.   | 1                        | 0                          | 0                   | 1                    | 9                      |
|       | Промежуточная аттестация |                            |                     |                      |                        |
|       | 4                        | 0                          | 0                   | 0                    | 32                     |
|       | Консультации             |                            |                     |                      |                        |
|       | 0                        | 0                          | 0                   | 0                    | 0                      |
| Итого | 16                       | 4                          | 0                   | 8                    | 128                    |

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

#### Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного

усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

#### Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

#### Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

#### Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

### **6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины**

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

#### **Тест для формирования «Знать» компетенции ОПКЗ**

Вопрос №1 .

Длина вектора (4; -3) равна...

*Варианты ответов:*

1. 1
2. 2
3. 7
4. 0,5
5. 5

Вопрос №2 .

Скалярное произведение векторов  $(-3; 4)$  и  $(7; -2)$  равно...

*Варианты ответов:*

1. 6
2. 29
3. 13
4. -29
5. -13

Вопрос №3 .

Найти расстояние между двумя прямыми на плоскости:

$$3x - y + 4 = 0, \quad 6x - 2y + 5 = 0.$$

*Варианты ответов:*

1. 9
2. 1
3. 4,5
4.  $0,15\sqrt{10}$
5.  $3\sqrt{5}$

Вопрос №4 .

Объем параллелепипеда, построенного на векторах  $(1;3;2)$ ,  $(2;-1;-3)$ ,  $(1;0;1)$  равен ...

*Варианты ответов:*

1. 16
2. 15
3. 14
4. 7
5. 9

Вопрос №5 .

Найти расстояние между двумя прямыми на плоскости:

$$2x + 5y - 10 = 0, \quad 4x + 10y + 5 = 0.$$

*Варианты ответов:*

1. 15
2. 7,5
3. 12,5
4.  $5\sqrt{29}$
5.  $\frac{25}{58}\sqrt{29}$



## Критерии оценки выполнения задания

| Оценка              | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| Неудовлетворительно | от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий   |
| Удовлетворительно   | от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий  |
| Хорошо              | от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий  |
| Отлично             | от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий |

### Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК3

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ИТОГОВОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

##### 1. Операции с векторами на плоскости.

Даны векторы  $\vec{a}(1;2)$  и  $\vec{b}(-2;1)$ . Найти:

- длины этих векторов;
- $5\vec{a} - 2\vec{b}$ ;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

##### 2. Операции с векторами в пространстве

Даны векторы  $\vec{a} = -7\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ . Найти:

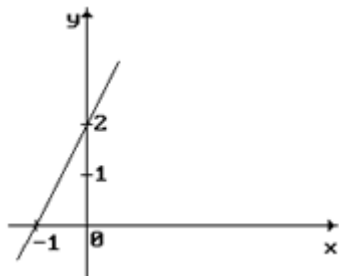
- длины этих векторов;
- $\vec{a} - 3\vec{b}$ ;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

##### 3. Векторное и смешанное произведение векторов.

- Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}(1;0;1)$ ,  $\vec{b}(4;-1;-1)$ ,  $\vec{c}(1;0;1)$ .

##### 4. Прямые и окружности на плоскости.

- Составить уравнение прямой, представленной на рисунке.



- Определить угловой коэффициент "k" и величину отрезка "b", отсекаемого прямой  $x + 2y + 6 = 0$  на оси OY.

##### 3. Даны уравнения прямых:

- а)  $x+y+1=0$ ; б)  $x+y=0$ ; в)  $2x+y+2=0$ ; г)  $y=2x$

Какие из заданных прямых параллельны?

- Составить уравнение прямой, если известно, что прямая проходит через точку  $M(1;1)$  и имеет угловой коэффициент  $k=1$ .

- Найти длину отрезка, заключенного между точками пересечения прямой

$$3y+4x-12=0 \text{ с осями координат.}$$

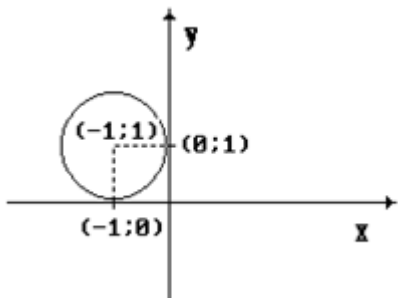
- Определить угол между прямыми  $x-2y-2=0$  и  $y=-2x+3$ .

- Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $\{1;2\}$  и  $\{2;3\}$ .

- Определить, с какими из прямых а)  $y=3$ ; б)  $y=-x$ ; в)  $x=5$ ; г)  $y=2x$  пересекается окружность  $x^2 + y^2 = 25$ .

- Определить координаты центра и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$ .

10. Составить уравнение окружности, проходящей через точку  $M(-1;1)$  и центр которой лежит в точке  $C(-4;5)$ .
11. Определить координаты центра окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2y - 10 = 0$ .
12. Составить уравнение касательной к окружности  $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$  в точке  $(3;-1)$ .
13. Составить каноническое уравнение окружности, представленной на рисунке.



5. Кривые второго порядка .

1. Определить координаты фокусов эллипса  $25x^2 + 9y^2 = 900$ .
2. Определить координаты фокуса и уравнение директрисы параболы  $x^2 = 4y$ .
3. Определить, какая кривая задается уравнением:

$$x^2 - 2x + y^2 - 4y - 8 = 0;$$

$$4x^2 + 9y^2 - 36 = 0;$$

$$4x^2 - 9y^2 - 36 = 0;$$

$$y^2 - 4x = 0.$$

1. Прямые, плоскости и сферы.

1. Определить, какое из уравнений а)  $2x-3y+z+1=0$ ; б)  $x+2y-6=0$ ; в)  $x+3y=0$  определяет плоскость, параллельную оси  $OZ$ .
2. Найти координаты нормального вектора к плоскости  $2 \cdot x - 3 \cdot y + z - 6 = 0$ .
3. Определить взаимное расположение прямых

$$\frac{x-2}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-2} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x = 5 - 8k \\ y = 4 - 6k \\ z = 3 + 4k \end{cases}$$

2. Поверхности второго порядка.

1. Определить, какая поверхность задаётся уравнением

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

1. Определители (детерминанты).

Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix};$$

$$2. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & -5 \end{vmatrix};$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Операции с квадратными матрицами.

Даны матрицы:  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  и  $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ . Найти:

1.  $5A - B$ ;
2.  $3A^T 2B$ ;
3.  $AB$ .

3. Операции с прямоугольными матрицами

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти их произведение.

4. Ранг матрицы. Расширенная матрица системы уравнений. Частные определители.

1. Определить ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ ;

2. Вычислить частные определители системы  $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3; \end{cases}$

5. Обратные матрицы.

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ .

6. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Решить систему  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3; \end{cases}$  методом Крамера.

7. Элементы теории множеств.

1. ; Определить результаты операций  $A \cap B$ ;  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ , если  $A = \{x | 1 \leq x \leq 5\}$ ,  $B = \{x | 3 \leq x \leq 7\}$

2. . Пусть  $A$  – множество натуральных чисел, кратных 2;  $B$  – множество натуральных чисел кратных 3. Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ .

3. Пусть  $A$  – множество точек круга единичного радиуса с центром в начале координат;  $B$  – множество всех точек координатной плоскости. Изобразить множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$

4. Сравнить мощность множества четных натуральных чисел с мощностью множества целых чисел, больших -100000.

## 8. Алгебраические структуры.

1. Выяснить, составляет ли группу множество положительных и отрицательных чисел, кратных трем с заданной операцией сложения по обычным правилам.
2. Выяснить, составляет ли Абелеву группу множество невырожденных матриц  $3 \times 3$  с заданной операцией умножения.
3. Составляет ли множество векторов в пространстве с заданными операциями сложения и векторного умножения кольцо? Составляет ли это множество поле? Почему?

## 9. Комплексные числа.

1. найти все значения  $\sqrt[3]{-128}$
2. записать в алгебраической и в тригонометрической формах значения выражения  $\frac{5+2-i}{3-4-i}$
3. найти все решения уравнения  $x^2 - 4x + 5 = 0$

## Критерии оценки выполнения задания

| Оценка              | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач                                  |
| Удовлетворительно   | Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения |
| Хорошо              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя                          |
| Отлично             | Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач   |

## Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК3

### 1. Определители (детерминанты).

Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix};$$

$$2. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & -5 \end{vmatrix};$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Операции с квадратными матрицами.

Даны матрицы:  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  и  $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ . Найти:

1.  $5A - B$ ;
2.  $3A^T 2B$ ;
3.  $AB$ .

3. Операции с прямоугольными матрицами

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти их произведение.

4. Ранг матрицы. Расширенная матрица системы уравнений. Частные определители.

1. Определить ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ ;

2. Вычислить частные определители системы  $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3, \end{cases}$

5. Обратные матрицы.

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ .

### Критерии оценки выполнения задания

| Оценка              | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач                                  |
| Удовлетворительно   | Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения |
| Хорошо              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя                          |
| Отлично             | Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач   |

## Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК3

Комплексные числа.

1. найти все значения  $\sqrt[3]{-128}$
2. записать в алгебраической и в тригонометрической формах значения выражения  $\frac{5+2-i}{3-4-i}$
3. найти все решения уравнения  $x^2 - 4x + 5 = 0$

### Критерии оценки выполнения задания

| Оценка              | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач                                  |
| Удовлетворительно   | Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения |
| Хорошо              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя                          |
| Отлично             | Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач   |

## Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК3

Системы линейных алгебраических уравнений

1. Решить системы уравнений методом Крамера

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3; \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \\ 2x_1 - 4x_2 = 2, \\ 2x_1 - x_3 = 1; \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 5, \\ 4x_1 + 5x_2 = -1, \\ x_1 + 2x_3 = 3; \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1; \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 7, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 = 3; \end{cases}$$

2. Решить уравнений системы методом Гаусса

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 2x_1 - 2x_2 + 7x_3 = 11, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4; \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -3, \\ 2x_1 - 2x_2 - 4x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - 4x_3 = 6; \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 2, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4; \end{cases}$$

**Критерии оценки выполнения задания**

| Оценка              | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач                                  |
| Удовлетворительно   | Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения |
| Хорошо              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя                          |
| Отлично             | Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач   |

**Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПКЗ**

Элементы теории множеств.

1. Определить результаты операций  $A \cap B$ ;  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ , если  $A = \{x | 1 \leq x \leq 5\}$ ,  $B = \{x | 3 \leq x \leq 7\}$
2. Пусть  $A$  – множество натуральных чисел, кратных 2;  $B$  – множество натуральных чисел кратных 3.
3. Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ .
3. Пусть  $A$  – множество точек круга единичного радиуса с центром в начале координат;  $B$  – множество всех точек координатной плоскости. Изобразить множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$
4. Сравнить мощность множества четных натуральных чисел с мощностью множества целых чисел, больших -100000.

**Критерии оценки выполнения задания**

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---------------------|
|--------|---------------------|

|                     |   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач                                  |
| Удовлетворительно   | Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения |
| Хорошо              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя                          |
| Отлично             | Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач   |

### Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ОПКЗ

Расчетное задание по линейной алгебре 1.

1. Даны векторы  $\vec{a}(0;1)$  и  $\vec{b}(5;1)$ . Найти скалярное произведение  $(-2\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - 3\vec{b})$
2. Составить уравнение прямой, если прямая проходит через точку  $M(1;1)$  и имеет угловой коэффициент  $k=1$ .

3. Найти точку пересечения прямой, заданной точкой  $A(1,2,-1)$  и направляющим вектором  $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$  и плоскости, заданной уравнением  $2x + 3y - 2z + 3 = 0$ .

4. Даны векторы  $\vec{a}(4;7)$  и  $\vec{b}(-2;-3)$ . Найти скалярное произведение  $-\vec{b}(3\vec{a} - 4\vec{b})$

1. Прямая  $x-2y+6=0$  пересекается с прямой  $y=1/2 x+3$  под углом...

1. Определить площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{a}=(-2;0;0)$ ,  $\vec{v}=(0;3;1)$
2. Длина отрезка прямой, заключенного между точками пересечения прямой  $-4y-3x+12=0$  с осями координат равна...
3. Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}=(0;2;0)$ ,  $\vec{v}=(0;0;-4)$ ,  $\vec{c}=(1;-1;1)$ .

1. Найти точку пересечения прямой, заданной точкой  $A(1,2,2)$  и направляющим вектором  $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ , и плоскости, заданной уравнением  $2x + 3y - z + 3 = 0$ .

2. Определить координаты фокусов гиперболы  $7x^2 - 9y^2 = 63$

### Критерии оценки выполнения задания

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---------------------|
|--------|---------------------|



|                     |  |
|---------------------|--|
| Неудовлетворительно | Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов  |
| Удовлетворительно   | Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки   |
| Хорошо              | Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя |
| Отлично             | Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя |

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### *Тема 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости*

1. Определение вектора и системы координат на плоскости.
2. Декартова прямоугольная система координат и координаты вектора.
3. Полярная система координат.
4. Сложение векторов.
5. Линейная комбинация векторов.
6. Проекция вектора на ось.
7. Компоненты вектора.
8. Скалярное произведение векторов.
9. Физический и геометрический смысл скалярного произведения векторов.
10. Свойства скалярного произведения векторов.
11. Преобразование координат вектора при повороте системы координат.
12. Основные задачи аналитической геометрии.
13. Определение прямой линия на плоскости. Направляющий вектор.
14. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальный вектор.
15. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
16. Параметрическое уравнение прямой.
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
18. Связь различных форм уравнения прямой на плоскости.
19. Параллельность и перпендикулярность прямых.
20. Решение задач о прямых с помощью направляющих и нормальных векторов.
21. Уравнение окружности.
22. Взаимное расположение прямой и окружности.
23. Решение задач на прямую и окружность.
24. Определение и каноническое уравнение эллипса.
25. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
26. Определение и каноническое уравнение параболы.
27. Вырожденные кривые второго порядка на плоскости.

#### *Тема 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве*

28. Определение вектора в трехмерном пространстве (3D).
29. Линейная комбинация векторов в 3D.
30. Скалярное произведение векторов в 3D.
31. Векторное произведение векторов.
32. Геометрический и физический смысл векторного произведения.
33. Свойства векторного произведения.
34. Смешанное произведение трех векторов.
35. Свойства смешанного произведения.

36. Геометрический смысл смешанного произведения.
37. Уравнение плоскости в пространстве. Нормальный вектор плоскости.
38. Уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор прямой.
39. Уравнение сферы.
40. Задачи на плоскость, сферу и прямую в пространстве.
41. Классификация поверхностей второго порядка.
42. Канонические уравнения эллипсоида, гиперboloида и параболоида (без вывода).

### *Тема 3. Матрицы и определители*

43. Понятие  $n$ -мерного вектора. Векторы-столбцы и векторы-строки.
44. Определение прямоугольной матрицы.
45. Произведение строки на столбец.
46. Произведение матрицы на столбец.
47. Произведение прямоугольных матриц.
48. Линейные операции над матрицами и их свойства.
49. Квадратная матрица и ее особые виды (единичная, диагональная, треугольная).
50. Определитель (детерминант) квадратной матрицы.
51. Свойства определителя.
52. Вычисление определителя раскрытием по строке (столбцу).
53. Вычисление определителя с помощью линейных преобразований.
54. Определение обратной матрицы.
55. Условие существования обратной матрицы. Вырожденные матрицы.
56. Вычисление элементов обратной матрицы.
57. Гауссово преобразование матрицы.
58. Определение ранга матрицы.
59. Прямое вычисление ранга матрицы.
60. Нахождение ранга матрицы с помощью Гауссова преобразования.

### *Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений*

61. Запись СЛАУ в векторно-матричной форме.
62. Матрица и расширенная матрица СЛАУ.
63. Примеры вырожденных и невырожденных СЛАУ.
64. Формулировка теоремы Кронекера-Капелли.
65. Обращение матрицы СЛАУ.
66. Пример решения невырожденной СЛАУ обращением матрицы.
67. Метод Крамера.
68. Пример решения невырожденной СЛАУ методом Крамера.
69. Метод Гаусса.
70. Пример решения невырожденной СЛАУ методом Гаусса.
71. Пример решения вырожденной СЛАУ.
72. Пример решения однородной СЛАУ.

### *Тема 5. Элементы теории множеств*

73. Множества, подмножества, элементы, принадлежность.
74. Пустое и универсальное множества.
75. Точечные и числовые множества.
76. Объединение и пересечение множеств.
77. Разность множеств.
78. Диаграммы Эйлера-Вена.
79. Свойства операций над множествами.
80. Декартово произведение множеств.
81. Соответствие между множествами.
82. Отображение множеств. Функции.
83. Взаимно-однозначные функции. Биекции.
84. Мощность конечных и бесконечных множеств.

85. Мощности основных числовых множеств.

*Тема 6. Алгебраические структуры*

86. Определение алгебраической операции на множестве.
87. Множество с одной операцией как простейшая структура.
88. Нейтральный элемент и его свойства.
89. Обратная операция.
90. Свойства операций.
91. Полугруппа и группа.
92. Абелева группа.
93. Кольцо (определение и примеры).
94. Поле (определение и примеры).
95. Кольцо вычетов.
96. Кольцо многочленов.
97. Каноническое разложение многочлена.
98. Свойства элементов группы.
99. Разложение группы в смежные классы.
100. Группы подстановок.

*Тема 7. Числовые множества. Комплексные числа*

101. Множество натуральных чисел как алгебраическая структура.
102. Кольцо целых чисел.
103. Поле рациональных чисел.
104. Поле действительных чисел.
105. Определение комплексного числа.
106. Поле комплексных чисел.
107. Алгебраические операции с комплексными числами.
108. Модуль и аргумент комплексного числа.
109. Геометрическое представление комплексных чисел.
110. Формула Эйлера.
111. Понятие о функции комплексного переменного.

*Тема 8. Практикум по векторной алгебре*

112. Линейные комбинации векторов.
113. Разложение вектора по базису.
114. Линейные оболочки.
115. Задачи на скалярное и векторное произведение векторов.
116. Линейные пространства.
117. Евклидовы пространства.

*Тема 9. Практикум по аналитической геометрии*

118. Задачи о прямых на плоскости.
119. Кривые на плоскости.
120. Задачи о прямых и плоскостях в пространстве.
121. Задачи о поверхностях 2-го порядка.

*Тема 10. Практикум по матричной алгебре*

122. Основные операции с матрицами.
123. Произведения матриц.
124. Вычисление определителей и миноров.
125. Вычисление обратных матриц.
126. Определения ранга матрицы.
127. Задачи на метод Гаусса.
128. Решения СЛАУ.

**Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины**

|                             | Критерии оценивания   | Итоговая оценка               |
|-----------------------------|---|-------------------------------|
| Уровень 1.<br>Недостаточный | Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий                                       | Неудовлетворительно/Незачтено |
| Уровень 2.<br>Базовый       | Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач                       | Удовлетворительно/зачтено     |
| Уровень 3.<br>Повышенный    | Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач | Хорошо/зачтено                |
| Уровень 4.<br>Продвинутый   | Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения                       | Отлично/зачтено               |

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Лицензионное программно-информационное обеспечение | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение)</li> <li>4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства)</li> <li>5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)</li> </ol>   |
| Современные профессиональные базы данных           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства)</li> <li>2. <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>  |
| Информационные справочные системы                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)</li> <li>2. <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)</li> <li>3. <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)</li> <li>4. <a href="https://zbmath.org">https://zbmath.org</a> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)</li> </ol> |
| Интернет-ресурсы                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</li> <li>2. <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Материально-техническое обеспечение | <p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> |
|-------------------------------------|--|

## 8. Учебно-методические материалы

| №                             | Автор   | Название   | Издательство  | Год издания | Вид издания                 | Кол-во в библиотеке | Адрес электронного ресурса  | Вид доступа        |
|-------------------------------|---|--|---|-------------|-----------------------------|---------------------|---|--------------------|
| 1                             | 2   | 3  | 4   | 5           | 6                           | 7                   | 8   | 9                  |
| 9.1 Основная литература       |   |  |   |             |                             |                     |   |                    |
| 9.1.1                         | Магазинников Л.И.<br>Магазинникова А.Л.   | Линейная алгебра и аналитическая геометрия                         | Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент | 2012        | учебное пособие             | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/13861.html">http://www.iprbookshop.ru/13861.html</a> | по логину и паролю |
| 9.1.2                         | Ивлева А.М.<br>Прилуцкая П.И.<br>Черных И.Д.  | Линейная алгебра. Аналитическая геометрия                          | Новосибирский государственный технический университет                                 | 2014        | учебное пособие             | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/45380.html">http://www.iprbookshop.ru/45380.html</a> | по логину и паролю |
| 9.1.3                         | Елькин А.Г.   | Линейная алгебра и аналитическая геометрия                         | Вузовское образование   | 2018        | учебное пособие             | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/77939.html">http://www.iprbookshop.ru/77939.html</a> | по логину и паролю |
| 9.2 Дополнительная литература |   |  |   |             |                             |                     |   |                    |
| 9.2.1                         | сост.<br>Ветухновский Ф.Я.<br>Осипов Ю.В.<br>Сафина Г.Л.<br>Керимова Д.Х.<br>Красовская И.А.<br>Толстова О.Л. | Линейная алгебра и аналитическая геометрия                         | Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ          | 2014        | учебно-методическое пособие | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/25511.html">http://www.iprbookshop.ru/25511.html</a> | по логину и паролю |
| 9.2.2                         | Лебедева Е.А.<br>Рощенко О.Е.<br>Ерзина Т.И.  | Практические занятия по линейной алгебре и аналитической геометрии | Новосибирский государственный технический университет                                 | 2013        | учебно-методическое пособие | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/45428.html">http://www.iprbookshop.ru/45428.html</a> | по логину и паролю |
| 9.2.3                         | Агульник В.И.   | Основы линейной алгебры и аналитической геометрии                  | Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики                  | 2011        | учебное пособие             | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/54793.html">http://www.iprbookshop.ru/54793.html</a> | по логину и паролю |
| 9.2.4                         | Сиразов Ф.С.  | Абстрактная и компьютерная алгебра с применением Maxima            | Набережночелнинский государственный педагогический университет                        | 2014        | учебно-методическое пособие | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/29873.html">http://www.iprbookshop.ru/29873.html</a> | по логину и паролю |
| 9.2.5                         | Березина Н.А.   | Линейная алгебра   | Научная книга   | 2019        | учебное пособие             | -                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a> | по логину и паролю |

|       |   |                                 |   |      |                    |   |   |                             |
|-------|---|---------------------------------|---|------|--------------------|---|---|-----------------------------|
| 9.2.6 | Ахметгалиева<br>В.Р.<br>Галяутдинова<br>Л.Р.<br>Галяутдинов<br>М.И. | Математика.<br>Линейная алгебра | Российский<br>государственный<br>университет правосудия | 2017 | учебное<br>пособие | - | <a href="http://www.iprbookshop.ru/65863.html">http://www.<br/>iprbookshop.ru<br/>/65863.html</a> | по<br>логину<br>и<br>паролю |
|-------|---|---------------------------------|---|------|--------------------|---|---|-----------------------------|

## **9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<http://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания

месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;  
педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;  
действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;  
печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;  
обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;  
предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Год начала подготовки студентов - 2020