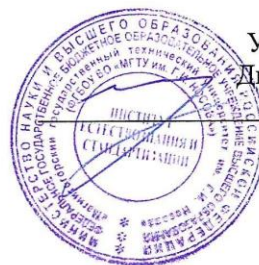




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АЛГЕБРА***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математика и информатика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра             | Прикладной математики и информатики      |
| Курс                | 1, 2                                     |
| Семестр             | 1, 2, 3                                  |

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ПМиИ, д-р пед. наук  П.Ю. Романов

Рецензент:

директор МОУ СОШ № 33, канд. пед. наук  И.В. Шманёва

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Формирование основных понятий и методов решения соответствующих классов задач, повышение достигнутого на предыдущей ступени образования уровня математической подготовки, необходимого для изучения других дисциплин, осуществления профессиональной деятельности и дальнейшего самообразования, формирование способности использовать базовые знания естественных наук, математики, основные факты, концепции, принципы теорий; формирование компетенций, сформулированных в ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Алгебра входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Алгебра и геометрия в объеме средней общеобразовательной школы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы математической обработки информации

Дискретная математика

Методика обучения математики в школе

Практикум по решению задач с параметрами

Методика подготовки учащихся к итоговой аттестации

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Алгебра» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                              |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8          | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний        |
| ОПК-8.1        | Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности               |
| ОПК-8.2        | Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- Форма аттестации - зачет с оценкой, экзамен

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                                          | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                                                                                                    | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                           | Код компетенции  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                                                                                                                                                  |         | Лек.                                         | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 1. Алгебра матриц                                                                                                                                                                                |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 1.1 Матрицы. Операции над матрицами. Определители матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Способы нахождения обратной матрицы. | 1       | 12                                           |           | 18/8И       | 10                              | Подготовка к практическому занятию. Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ). Изучение научно-методической литературы. | Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, самостоятельная работа, контрольная работа | ОПК-8.1, ОПК-8.2 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                                                 |         | 12                                           |           | 18/8И       | 10                              |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 2. Системы линейных алгебраических уравнений                                                                                                                                                     |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 2.1 Метод Гаусса. Теорема Крамера. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений                            | 1       | 12                                           |           | 18/8И       | 12                              | Подготовка к практическому занятию. Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ). Изучение научно-методической литературы. | Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, самостоятельная работа, контрольная работа | ОПК-8.1, ОПК-8.2 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                                                 |         | 12                                           |           | 18/8И       | 12                              |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 3. Основы векторной алгебры                                                                                                                                                                      |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |

[illegible]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |     |  |          |      |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|----------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 6.1 Основные понятия. Теорема Безу. Схема Горнера. Кольцо многочленов над областью целостности. Теорема Виета. Кольцо многочленов над полем. Теорема о делении с остатком. Уравнения 3-ей степени. Уравнения 4-ой степени. Многочлены над полем действительных чисел. Свойство корней. Многочлены над полем рациональных чисел. | 2 | 14  |  | 14/6И    | 6,3  | Подготовка к практическому занятию. Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ). Изучение научно-методической литературы. | Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, самостоятельная работа, контрольная работа | ОПК-8.1, ОПК-8.2 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 14  |  | 14/6И    | 6,3  |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| Итого за семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 34  |  | 34/16И   | 18,3 |                                                                                                                                               | экзамен                                                                                   |                  |
| 7. Векторные пространства                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |     |  |          |      |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 7.1 Векторное пространство. Определение. Примеры. Свойство. Подпространство. Критерий. Базис и размерность векторного пространства. Связь между ними. Матрица перехода от одного базиса к другому. Векторные пространства со скалярным умножением. Процесс ортогонализации. Евклидовы пространства. Ортонормированный           | 3 | 24  |  | 24/8И    | 16   | Подготовка к практическому занятию. Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ). Изучение научно-методической литературы. | Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, самостоятельная работа, контрольная работа | ОПК-8.1, ОПК-8.2 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 24  |  | 24/8И    | 16   |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 8. Линейные операторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |  |          |      |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| 8.1 Линейные операторы. Дефект и ранг. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами оператора в различных базисах. Спектр линейного оператора. Линейные операторы с простым спектром.                                                                                                                                     | 3 | 12  |  | 12/10И   | 18,1 | Подготовка к практическому занятию. Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ). Изучение научно-методической литературы. | Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, самостоятельная работа, контрольная работа | ОПК-8.1, ОПК-8.2 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 12  |  | 12/10И   | 18,1 |                                                                                                                                               |                                                                                           |                  |
| Итого за семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 36  |  | 36/18И   | 34,1 |                                                                                                                                               | зао                                                                                       |                  |
| Итого по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | 106 |  | 124/60 И | 86,5 |                                                                                                                                               | зачет с оценкой, экзамен                                                                  |                  |

## **5 Образовательные технологии**

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

**ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ**, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, контрольная работа и др. Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ**, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Карнаков В.А. Лекции по линейной алгебре. - Иркутск 2016. – URL: [http://physdep.isu.ru/ru/departments/theory/study/Karnakov\\_lect\\_lin\\_algebra.pdf](http://physdep.isu.ru/ru/departments/theory/study/Karnakov_lect_lin_algebra.pdf)

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – URL: <https://siblec.ru/matematika/linejnaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya>

3. Глухов, М. М. Алгебра : учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-4775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126718> (дата обращения: 20.09.2020).

4. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие / Д. К. Фаддеев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4867-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126709> (дата обращения: 20.09.2020).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – URL: <https://siblec.ru/matematika/linejnaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya>

### **в) Методические указания:**

1. Туганбаев, А.А. Линейная алгебра: учебное пособие / А.А. Туганбаев. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 75 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108266>.

2. Иванова, С. А. Линейная алгебра : учебное пособие / С. А. Иванова, В. А. Павский. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-8383-2359-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122007> (дата обращения: 20.09.2020).

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                        | № договора                   | Срок действия лицензии |
|----------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional            | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| GIMP                                   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| STATISTICA в.6                         | К-139-08 от 22.12.2008       | бессрочно              |
| FAR manager                            | свободно распространяемое    | бессрочно              |
| КРЕДО                                  | Д-414-08 от 04.07.2008       | бессрочно              |
| КРЕДО КОНВЕРТЕР 2.1                    | Д-414-08 от 04.07.2008       | бессрочно              |
| КРЕДО КАДАСТР 2.1                      | Д-414-08 от 04.07.2008       | бессрочно              |
| КРЕДО ТОПОГРАФ 2.1                     | Д-414-08 от 04.07.2008       | бессрочно              |
| Adobe Design Premium CS 5.5            | К-615-11 от 12.12.2011       | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                                                                                   | Ссылка                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                          |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)                                               | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |

|                                                                                                    |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                             | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>   |

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Наличие помещений для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## Примерные контрольные работы

### КР 1.

1. Решить системы линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8. \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3. \\ 3x_1 - 6x_2 + 5x_3 = 6; \end{cases}$$

II. Вычислить матрицы  $AB$ ,  $BA$ ,  $A^2$ ,  $B^2$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -2 \\ 3 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & -5 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 8 & 2 & -5 \end{pmatrix}$$

### КР 2.

1. По формулам Крамера решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 3x_4 = 1, \\ 4x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0, \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 + 4x_4 = -1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 2 \end{cases}$$

2. Найти обратную матрицу для матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & -2 \\ 3 & 8 & 0 & -4 \\ 2 & 2 & -4 & -3 \\ 3 & 8 & -1 & -6 \end{pmatrix}$$

### КР 3.

1. Установите, является ли данная система векторов  $\vec{a}_1(2; -3; 1)$ ,  $\vec{a}_2(3; -1; 5)$ ,  $\vec{a}_3(1; -4; 3)$  линейно зависимой. Ответ обосновать.

2. Найти ранг данной системы векторов, указать всевозможные ее базисы и выразить через базис все векторы системы  $\vec{a}_1(2; 3; 9)$ ,  $\vec{a}_2(7; 5; 4)$ ,  $\vec{a}_3(3; 2; 3)$ ,  $\vec{a}_4(1; 2; 7)$ .

### КР 4.

1. Представить число  $\frac{1-i}{i^3+2} - \frac{1+2i}{i^5}$  в алгебраической форме и найти его модуль

2. Решить квадратное уравнение:  $3x^2 - (2-5i)x + 22+4i = 0$ .

3. Решить уравнение:  $5|z| - 3i = \frac{z+3}{i} + 1$ .

4. Изобразить на плоскости множество точек плоскости, удовлетворяющих условию:

$$\operatorname{Re}(z + (2-5i)) = 5$$

## Приложение 2

| Код индикатора                                                                                 | Индикатор достижения компетенции                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-8.1                                                                                        | Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности               | <p>1. Решить систему уравнений всеми возможными способами:</p> $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = -2, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 1, \\ -x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$ <p>Исследовать целесообразность применения каждого способа.</p> <p>2. Найти ранг данной системы векторов, указать всевозможные ее базисы и выразить через базис все векторы системы <math>\vec{a}_1(2;3;9)</math>, <math>\vec{a}_2(7;5;4)</math>, <math>\vec{a}_3(3;2;3)</math>, <math>\vec{a}_4(1;2;7)</math>.</p> <p>3. Решить уравнение:</p> $3(a_1 - 2x) + 5(a_2 + a_3 - 3x) = 2(a_3 - 4x), \text{ где}$ $a_1 = (4, 3, 1, 2), \quad a_2 = (2, -1, -3, 4), \quad a_3 = (-1, 4, -5, 3).$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-8.2                                                                                        | Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности | <p style="text-align: center;"><b>Перечень вопросов к зачету (1 семестр)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Операции над матрицами.</li> <li>2. Подстановки. Знак подстановки</li> <li>3. Определители матриц и их свойства.</li> <li>4. Миноры и алгебраические дополнения.</li> <li>5. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы.</li> <li>6. Способы нахождения обратной матрицы</li> <li>7. Метод Гаусса.</li> <li>8. Теорема Крамера.</li> <li>9. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений.</li> <li>10. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений</li> <li>11. Арифметические n-мерные векторы. Операции над векторами.</li> <li>12. Линейно зависимые (независимые) системы векторов. Свойства систем векторов.</li> <li>13. Базис и ранг системы векторов.</li> <li>14. Однородные системы линейных уравнений</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Перечень вопросов к экзамену (2 семестр)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Группы. Определение, примеры, свойства.</li> <li>2. Подгруппы. Определение, примеры, критерий.</li> <li>3. Кольца. Определение, примеры, свойства.</li> <li>4. Поля. Определение, примеры, свойства.</li> <li>5. Построение поля комплексных чисел.</li> <li>6. Алгебраическая форма комплексного числа.</li> </ol> <p>Действия с комплексными числами в алгебраической форме.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>7. Тригонометрическая форма комплексного числа. Перевод комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую.</p> <p>8. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.</p> <p>9. Корни <math>n</math>-й степени из 1.</p> <p>10. Корни <math>n</math>-й степени из отличного от 0 комплексного числа.</p> <p>11. Решение квадратных уравнений над полем комплексных чисел.</p> <p>12. Кольцо многочленов над коммутативным кольцом с 1. Теорема Безу. Следствие.</p> <p>13. Схема Горнера.</p> <p>14. Многочлены над областью целостности.</p> <p>15. Теоремы о степени произведения многочленов и числе корней.</p> <p>16. Теорема Виета.</p> <p>17. Многочлены над полем. Теорема о делении с остатком.</p> <p>18. Алгоритм Евклида и НОД двух многочленов.</p> <p>19. Линейное представление НОД двух многочленов.</p> <p>20. Основная теорема алгебры.</p> <p>21. Свойство корней многочлена с действительными коэффициентами.</p> <p>22. Многочлены над полем рациональных чисел. Лемма и теорема Гаусса.</p> <p>23. Необходимый признак существования рационального корня многочлена с целыми коэффициентами.</p> <p><b>Перечень вопросов к зачету (3 семестр)</b></p> <p>1. Определение векторного пространства. Примеры. Свойства.</p> <p>2. Подпространство. Критерий.</p> <p>3. Базис и размерность векторного пространства. Теорема о связи размерности с базисом.</p> <p>4. Теорема о связи базиса с размерностью.</p> <p>5. Теоремы о построении базиса и о разложении по базису.</p> <p>6. Матрица перехода от одного базиса к другому. Теорема о связи координатных столбцов вектора в различных базисах.</p> <p>7. Теорема об обратимости матрицы перехода от одного базиса к другому.</p> <p>8. Скалярное произведение векторов и его свойства.</p> <p>9. Ортогональный базис. Нахождение координат вектора в ортогональном базисе.</p> <p>10. Теорема о линейной независимости ортогональной системы векторов.</p> <p>11. Построение ортогонального базиса векторного пространства со скалярным умножением</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | 12. Евклидово пространство. Норма вектора и ее свойства.<br>13. Ортонормированный базис. Нахождение координат вектора в ортонормированном базисе.<br>14. Линейные операторы. Примеры. Лемма.<br>15. Ядро линейного оператора. Теорема о ядре линейного оператора. Дефект линейного оператора.<br>16. Множество значений линейного оператора. Теорема о множестве значений линейного оператора. Ранг линейного оператора.<br>17. Теорема о связи дефекта и ранга линейного оператора.<br>18. Матрица линейного оператора. Теорема о матрице линейного оператора.<br>19. Теорема о связи координатных столбцов вектора и значения линейного оператора от этого вектора.<br>20. Теорема о связи матриц линейного оператора в различных базисах.<br>21. Подобные матрицы. Теорема о равносильности характеристических уравнений.<br>22. Спектр линейного оператора и его нахождение.<br>23. Собственные векторы линейного оператора и их нахождение.<br>24. Линейные операторы с простым спектром. Теоремы о матрице линейного оператора с простым спектром. |

**Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются не-значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может

показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– или обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач