

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы – Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 1 Семестр 1,2

Экзамен 1,2 сем

Общая трудоемкость дисциплины 360 (академ. час), 10.00 (з.е)

Составитель Л.И. Мороз, старший преподаватель, канд. физ.-мат. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018 № 9

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

01.09.2022 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Максимова Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Максимова Н.Н. Максимова

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

получение базовых знаний, умений и навыков по алгебре и геометрии, а также формирование компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности будущих специалистов.

### Задачи дисциплины:

- изучение базовых понятий аналитической геометрии и линейной алгебры;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- грамотное употребление математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- подготовка к восприятию многомерных векторных и евклидовых пространств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части учебного плана по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении школьного курса математики. Математические понятия, методы исследования непосредственно проникли во многие разделы естествознания, пронизывают все фундаментальные общематематические курсы и имеют универсальное значение.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций               | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ИДК-1ОПК-1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук;<br>ИДК-2ОПК-1 Умеет использовать в профессиональной деятельности знания, полученные в области математических и (или) естественных наук;<br>ИДК-3ОПК-1 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических сведений. |

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10.00 зачетных единицы, 360 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

- 4.5 – ЛР (Лабораторные работы)  
 4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки  
 4.7 – ИКР (Иная контактная работа)  
 4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)  
 4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)  
 5 – Контроль (в академических часах)  
 6 – Самостоятельная работа (в академических часах)  
 7 – Формы текущего контроля успеваемости

| 1 | 2                                                                              | 3 | 4   |     |     |     |     |     |     |     |     | 5 | 6  | 7                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                |   | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 |   |    |                                                                                                                      |
| 1 | Алгебраические структуры                                                       | 1 | 4   |     | 4   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Индивидуальная работа<br>«Комплексные числа»                                         |
| 2 | Теория определителей                                                           | 1 | 4   |     | 4   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Контрольная работа<br>«Вычисление определителей»                                     |
| 3 | Теория матриц                                                                  | 1 | 4   |     | 4   |     |     |     |     |     |     |   | 12 | Выполнение домашнего задания<br>Контрольная работа<br>«Действия над матрицами»<br>Индивидуальная работа<br>«Матрицы» |
| 4 | Арифметическое $n$ -мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений. | 1 | 6   |     | 6   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Контрольная работа<br>«Исследование систем уравнений»                                |
| 5 | Векторные пространства.                                                        | 1 | 4   |     | 4   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Самостоятельная работа<br>«Векторные пространства»                                   |
| 6 | Векторы на плоскости и в                                                       | 1 | 4   |     | 4   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Выполнение домашнего                                                                                                 |

|    |                           |   |   |  |   |  |  |  |  |  |     |      |    |                                                                                                                                                        |
|----|---------------------------|---|---|--|---|--|--|--|--|--|-----|------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | пространстве              |   |   |  |   |  |  |  |  |  |     |      |    | задания<br>Математический<br>диктант<br>«Векторы на плоскости»<br>Индивидуальная<br>работа<br>«Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов» |
| 7  | Прямая линия на плоскости | 1 | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |     |      | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Математический диктант<br>«Уравнения прямой»                                                                           |
| 8  | Линии второго порядка     | 1 | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |     |      | 4  | Выполнение домашнего задания<br>Индивидуальная работа<br>«Линии второго порядка»                                                                       |
| 9  | Экзамен                   | 1 |   |  |   |  |  |  |  |  | 0.3 | 35.7 |    |                                                                                                                                                        |
| 10 | Теория многочленов        | 2 | 6 |  | 6 |  |  |  |  |  |     |      | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Индивидуальная работа<br>«Многочлены»<br>Самостоятельная работа<br>«НОД и НОК»                                         |
| 11 | Линейные операторы        | 2 | 6 |  | 6 |  |  |  |  |  |     |      | 10 | Выполнение домашнего задания<br>Индивидуальная работа<br>«Линейные операторы»<br>Контрольная работа<br>«Действия над линейными операторами»            |
| 12 | Евклидовы пространства    | 2 | 6 |  | 6 |  |  |  |  |  |     |      | 10 | Выполнение домашнего задания                                                                                                                           |

|    |                                   |   |      |  |      |  |     |  |     |     |     |      |       |                                                                                                           |
|----|-----------------------------------|---|------|--|------|--|-----|--|-----|-----|-----|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                   |   |      |  |      |  |     |  |     |     |     |      |       | Индивидуальная работа «Евклидовы пространства»                                                            |
| 13 | Квадратичные формы                | 2 | 6    |  | 6    |  |     |  |     |     |     |      | 10    | Выполнение домашнего задания<br>Индивидуальная работа «Приведение квадратичных форм к каноническому виду» |
| 14 | Прямая и плоскость в пространстве | 2 | 6    |  | 6    |  |     |  |     |     |     |      | 10    | Выполнение домашнего задания<br>Математический диктант «Прямая и плоскость в пространстве»                |
| 15 | Поверхности второго порядка       | 2 | 4    |  | 4    |  |     |  |     |     |     |      | 8     | Выполнение домашнего задания<br>Индивидуальная работа «Поверхности второго порядка»                       |
| 16 | Экзамен                           | 2 |      |  |      |  |     |  |     |     | 0.3 | 53.7 |       |                                                                                                           |
|    | Итого                             |   | 68.0 |  | 68.0 |  | 0.0 |  | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 89.4 | 134.0 |                                                                                                           |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Содержание темы (раздела)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Алгебраические структуры    | Числовые множества. Бинарная алгебраическая операция. Группа. Кольцо. Поле. Построение поля комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия в тригонометрической форме. Геометрическая интерпретация действий над комплексными числами. |
| 2     | Теория определителей        | Перестановки. Инверсия. Группа перестановок. Четность подстановок. Знакопеременная группа. Определитель n-го порядка. Определитель 2 и 3 порядков. Свойства определителя. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений.                                                                            |
| 3     | Теория матриц               | Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Свойства действий. Обратная матрица. Формула для вычисления обратной матрицы.                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Арифметическое $n$ - мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений. | Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства линейной зависимости. Теорема о линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Способы записи. Критерий Кронеккера – Капелли.                                                                                                                  |
| 5  | Векторные пространства.                                                         | Векторные пространства. Линейные подпространства. Критерий подпространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение подпространств. Пространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Линейное многообразие                                                                                                                                                  |
| 6  | Векторы на плоскости и в пространстве                                           | Векторы на плоскости и в пространстве. Сложение и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов                                                                                                                                                                                   |
| 7  | Прямая линия на плоскости                                                       | Прямая линия на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение «в отрезках». Нормальное уравнение. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.                                                                                                                                                               |
| 8  | Линии второго порядка                                                           | Кривая второго порядка. Эллипс. Геометрические свойства эллипса. Гипербола. Геометрические свойства гиперболы. Парабола и ее геометрические свойства. Классификация линий второго порядка                                                                                                                                                                                                              |
| 9  | Теория многочленов                                                              | Многочлены над областью целостности. Теорема Безу. Многочлены над полем. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Неприводимые и приводимые многочлены над данным полем. Уравнение 3 и 4 степени                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | Линейные операторы                                                              | Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Формула матрицы линейного оператора при изменении базиса. Обратное преобразование. Вырожденные и невырожденные преобразования. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Собственные значения матрицы линейного оператора с симметрической матрицы. Диагональная форма матрицы. |
| 11 | Евклидовы пространства                                                          | Евклидовы пространства. Длина вектора. Угол между векторами. Неравенства Коши – Буняковского. Ортогональность векторов. Ортонормированный базис. Ортогональное дополнение. Процесс ортогонализации. Ортогональные матрицы. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора.                                                                                                                |

|    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                   | Определитель Грамма. Расстояние от вектора до многообразия. Угол между вектором и подпространством.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12 | Квадратичные формы                | Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13 | Прямая и плоскость в пространстве | Плоскость. Общее уравнение. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая линия в пространстве. Виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую. |
| 14 | Поверхности второго порядка       | Поверхности второго порядка. Метод сечений. Цилиндрические поверхности. Классификация цилиндрических поверхностей. Общее уравнение цилиндра. Конические поверхности. Общее уравнение конуса. Поверхности вращения. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Классификация поверхностей второго порядка.                                                                                                    |

## 5.2. Практические занятия

| Наименование темы        | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Алгебраические структуры | Определение класса алгебраических структур. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Изображение комплексных чисел и действий над ними на плоскости. |
| Теория определителей     | Действия с подстановками. Вычисление определителей треугольным методом и с помощью разложения по строке или столбцу. Применение теоремы Лапласа. Вычисление определителей $n$ -го порядка. Решение систем уравнений по формулам Крамера.                                                                                  |
| Теория матриц            | Действия над матрицами. Вычисление обратной матрицы методом приписывания единичной. Вычисление обратной матрицы по формуле. Решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и матричным методом.                                                                                            |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Арифметическое $n$ -мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений. | Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Нахождение ранга матрицы. Исследование систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                                            |
| Векторные пространства.                                                        | Векторные пространства. Линейные подпространства. Нахождение фундаментального решения системы линейных однородных уравнений и линейного многообразия системы линейных неоднородных уравнений.                                                                                                                                                              |
| Векторы на плоскости и в пространстве                                          | Векторы на плоскости. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.                                                                                                                                                                                                           |
| Прямая линия на плоскости                                                      | Прямая линия на плоскости. Способы задания прямой на плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Линии второго порядка                                                          | Линии второго порядка. Построение эллипса. Геометрические свойства эллипса. Построение гиперболы. Геометрические свойства гиперболы. Построение параболы. Геометрические свойства параболы.                                                                                                                                                                |
| Теория многочленов                                                             | Деление многочлена на многочлен. Разложение многочлена по степеням многочлена первой степени. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Решение уравнений 3 степени. Решение уравнений 4 степени.                                                                                                                                                           |
| Линейные операторы                                                             | Нахождение матрицы линейного оператора при изменении базиса. Обратное преобразование. Вырожденные и невырожденные преобразования. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональной форме.                                                                 |
| Евклидовы пространства                                                         | Длина вектора. Угол между векторами. Неравенства Коши – Буняковского. Построение ортогонального базиса системы векторов. Построение ортонормированного базиса системы векторов. Разложение вектора на ортогональную проекцию и ортогональную составляющую. Расстояние от вектора до многообразия. Угол между вектором и подпространством.                  |
| Квадратичные формы                                                             | Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду.                                                                                                                                                                                                           |
| Прямая и плоскость в пространстве                                              | Прямая в пространстве. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | данную прямую.<br>Плоскость. Способы задания плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.                                                                                                                                                                                                             |
| Поверхности второго порядка | Исследование поверхностей второго порядка методом сечений. Построение цилиндра. Геометрические свойства цилиндра. Построение конуса. Геометрические свойства конуса. Построение эллипсоида. Геометрические свойства эллипсоида. Построение гиперболоидов. Геометрические свойства гиперболоидов. Построение параболоидов. Геометрические свойства параболоидов. |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела)                                                    | Содержание темы (раздела)                                                                                                                                   | Трудоемкость в академических часах |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1     | Алгебраические структуры                                                       | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Комплексные числа».                                                                                    | 10                                 |
| 2     | Теория определителей                                                           | Выполнение домашнего задания. Контрольная работа «Вычисление определителей».                                                                                | 10                                 |
| 3     | Теория матриц                                                                  | Выполнение домашнего задания. Контрольная работа «Действия над матрицами» Индивидуальная работа «Матрицы».                                                  | 12                                 |
| 4     | Арифметическое $n$ -мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений. | Выполнение домашнего задания. Контрольная работа «Исследование систем уравнений».                                                                           | 10                                 |
| 5     | Векторные пространства.                                                        | Выполнение домашнего задания. Самостоятельная работа «Векторные пространства».                                                                              | 10                                 |
| 6     | Векторы на плоскости и в пространстве                                          | Выполнение домашнего задания. Математический диктант «Векторы на плоскости» Индивидуальная работа «Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов». | 10                                 |
| 7     | Прямая линия на плоскости                                                      | Выполнение домашнего задания. Математический диктант «Уравнения прямой».                                                                                    | 10                                 |
| 8     | Линии второго порядка                                                          | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Линии второго порядка».                                                                                | 4                                  |
| 9     | Теория многочленов                                                             | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Многочлены»                                                                                            | 10                                 |

|    |                                   |                                                                                                                                                  |    |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    |                                   | Самостоятельная работа «НОД и НОК».                                                                                                              |    |
| 10 | Линейные операторы                | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Линейные операторы» Контрольная работа «Действия над линейными операторами».                | 10 |
| 11 | Евклидовы пространства            | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Евклидовы пространства».                                                                    | 10 |
| 12 | Квадратичные формы                | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Приведение квадратичных форм к каноническому виду».                                         | 10 |
| 13 | Прямая и плоскость в пространстве | Выполнение домашнего задания. Математический диктант «Задание плоскости в пространстве». Контрольная работа «Прямая и плоскость в пространстве». | 10 |
| 14 | Поверхности второго порядка       | Выполнение домашнего задания. Индивидуальная работа «Поверхности второго порядка».                                                               | 8  |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При преподавании дисциплины «Алгебра и геометрия» используются как традиционные (лекция, проблемная лекция, лекция-семинар), так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора, семинар-дискуссия, «мозговой штурм», использование ресурсов сети Internet и электронных учебников).

Лекционные занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм обучения. Практические занятия проводятся с использованием активных и интерактивных форм обучения.

Интерактивные формы обучения используются на лекционных и практических занятиях:

1. Алгебраические структуры. (проблемная лекция, метод группового решения задач)
2. Системы линейных уравнений (проблемная лекция, метод группового решения задач, мозговой штурм).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Алгебра и геометрия».

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения лекционных и практических занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела.

Промежуточный контроль осуществляется несколько раз в семестр в виде проведения математических диктантов, самостоятельных и контрольных работ, выполнения индивидуальных домашних работ и расчетно-графических работ. Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена в каждом семестре. Экзамен проводится в экзаменационную сессию. Форма сдачи экзамена – письменная, в виде ответа на теоретические вопросы и решения задач, при необходимости преподаватель вправе требовать устных пояснений.

Необходимым условием допуска к экзамену является сдача всех видов работ. Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: основная и дополнительная литература, официальные ресурсы сети Internet, установленное в вузе программное обеспечение.

Примерный список вопросов к экзамену:

1 семестр

1. Понятие бинарной алгебраической операции и ее свойства.
2. Группа: примеры, свойства. Изоморфизм и гомоморфизм групп.
3. Построение поля комплексных чисел.
4. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме.
5. Геометрическое истолкование действий над комплексными числами.
6. Понятие определителя  $n$ -го порядка. Определитель 2 и 3 порядков. Свойства определителя.
7. Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений.
8. Матрицы. Действия над матрицами, свойства действий. Ранг матрицы.
9. Понятие обратной матрицы. Элементарная матрица. Вычисление обратной матрицы методом приписывания единичной матрицы.
10. Формула вычисления обратной матрицы.
11. Арифметическое  $n$ -мерное векторное пространство.
12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
13. Линейная зависимость и независимость.
14. Базис и ранг конечной системы векторов.
15. Линейное пространство: определение, основные свойства и примеры.
16. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
17. Размерность векторного пространства. Изоморфизм линейных пространств.
18. Подпространство векторного пространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение линейных подпространств.
19. Линейные многообразия в линейном пространстве. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений.
20. Векторы, операции над ними.
21. Коллинеарные и компланарные векторы.
22. Базис векторного пространства. Ортонормированный базис. Длина вектора.
23. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
24. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
25. Смешанное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
26. Прямая на плоскости. Задание прямой точкой и направляющим вектором.
27. Прямая на плоскости. Задание прямой двумя точками.
28. Прямая на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
29. Прямая на плоскости. Задание прямой точкой и вектором нормали.
30. Прямая на плоскости. Задание прямой точкой и угловым коэффициентом.
31. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой.
32. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
33. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между двумя параллельными прямыми.
34. Угол между двумя прямыми на плоскости.
35. Эллипс.

36. Гипербола.
  37. Парабола.
  38. Классификация линий второго порядка.
- 2 семестр
1. Многочлены над областью целостности. Теорема Безу. Схема Горнера.
  2. Многочлены над полем. НОД и НОК. Алгоритм Евклида.
  3. Приводимые и неприводимые многочлены. Выделение кратных множителей.
  4. Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Примеры.
  5. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
  6. Действия над линейными операторами.
  7. Обратное преобразование. Вырожденное и невырожденное преобразование.
  8. Инвариантные подпространства и индуцированные преобразования.
  9. Ранг, образ, ядро линейного преобразования.
  10. Характеристический многочлен матрицы линейного преобразования.
  11. Собственные векторы и собственные значения.
  12. Приведение матрицы линейного оператора к диагональной форме.
  13. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского.
  14. Длина и угол. Неравенства треугольника в евклидовом пространстве.
  15. Ортонормированный базис.
  16. Существование ортонормированного базиса. Процесс ортогонализации.
  17. Ортогональное дополнение. Разложение вектора на ортогональную проекцию и перпендикуляр.
  18. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.
  19. Метод Якоби приведения квадратичной формы к каноническому виду.
  20. Задание плоскости точкой и направляющим подпространством. Задание плоскости тремя точками.
  21. Задание плоскости точкой и вектором нормали. Задание плоскости «в отрезках». Параметрические уравнения плоскости.
  22. Общее уравнение плоскости.
  23. Условие параллельности вектора и плоскости. Расположение плоскости в системе координат
  24. Взаимное расположение двух, трех плоскостей.
  25. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
  26. Задание прямой точкой и направляющим вектором, задание прямой двумя точками в пространстве.
  27. Задание прямой двумя пересекающимися плоскостями.
  28. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
  29. Взаимное расположение прямой и плоскости.
  30. Угол между двумя прямыми в пространстве.
  31. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
  32. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
  33. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым.
  34. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
  35. Поверхности второго порядка. Метод сечений.
  36. Цилиндрические поверхности. Классификация цилиндрических поверхностей. Общее уравнение цилиндра.
  37. Конические поверхности. Общее уравнение конуса.
  38. Поверхности вращения. Эллипсоид.
  39. Поверхности вращения. Однополостный гиперболоид.
  40. Поверхности вращения. Двуполостный гиперболоид.
  41. Поверхности вращения. Эллиптический параболоид.
  42. Гиперболический параболоид.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) литература

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / П. С. Александров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-8409-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176667> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-9223-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189312> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Гусак. – Электрон. текстовые данные. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 265 с. – 978-985-536-229-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28035.html>
4. Ивлева, А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 180 с. – 978-5-7782-2409-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>
5. Лившиц, К.И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов / К.И. Лившиц. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-8114-7640-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163398>
6. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01179-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489170> (дата обращения: 16.03.2022).
7. Магазинников, Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 180 с. – 978-5-4332-0074-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861.html>
8. Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 110 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08428-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490366> (дата обращения: 16.03.2022).
9. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489949> (дата обращения: 16.03.2022).
10. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие для вузов / Л. А. Беклемишева, Д. В. Беклемишев, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9224-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190976> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование | Описание |
|---|--------------|----------|
|---|--------------|----------|

|   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Операционная система MS Windows 7 Pro                               | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года.                                                 |
| 2 | 7-Zip                                                               | Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .                                                                  |
| 3 | LibreOffice                                                         | Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>                                            |
| 4 | <a href="http://www.amursu.ru">http://www.amursu.ru</a>             | Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»                                                                                                                                    |
| 5 | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           | Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки                                                                        |
| 6 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> | Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. |

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование                                                | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> | Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Библиотека ряда рецензируемых периодических изданий по математическому и естественно-научному направлениям, гибкий интерфейс, удобная поисковая система, дополнительные ресурсы. Открыт свободный доступ к полным текстам статей журналов Академиздатцентра "Наука" РАН. Доступ предоставляется по прошествии трех лет с момента выхода соответствующего номера журнала. |
| 2 | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>       | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2200 российских научно-технических журналов, в том числе более 1100 журналов в открытом доступе.                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

# 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами

обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.