*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации*
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»*

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Л.М. Дигурова
«28» 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**
**«Алгебра и геометрия»**

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль: Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника - «бакалавр»

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05.2019 г. № 10.

Составитель: Дряева Р. Ю.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 7 от «14» марта 2019 г.)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий (протокол № 5 от «29» марта 2019 г.)

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 час.).

| | Очная форма обучения |
|---|---|
| Курс | 1 |
| Семестр | 1/ 2 |
| Лекции | 34/34 |
| Практические занятия | 34/ 34 |
| Лабораторные занятия | - |
| Консультации | -/+ |
| Итого аудиторных занятий | 68/68 |
| Самостоятельная работа | 22/ 31 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет | +/- |
| Экзамен | -/27 |
| Общее количество часов | 216 час. |

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» являются: получение базовых знаний по алгебре и геометрии. При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования, необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.05.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьного курса математики.

Приступая к изучению дисциплины «Алгебра и геометрия», студент должен иметь представление о методах решения задач, знать основные определения и теоремы школьного курса математики.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

| Компетенции | | Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП | | |
|---|---|---|---|---|
| **Код** | **Формулировка** | **Знать:** | **Уметь** | **Владеть:** |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | основные понятия и результаты алгебры комплексных чисел, линейной алгебры и аналитической геометрии | Применять полученные методы и модели к решению типовых и практических задач с использованием аппарата теории многочленов, перестановок, линейных отображений, линейных пространств и основных алгебраических структур (группы, кольца, поля) ; пользоваться формулами, теоремами; строить критерии для проверки гипотез; пользоваться библиотекой прикладных программ для вычислительных методов алгебры | навыками, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | основные факты о матрицах, определителях и многочленах от одной и нескольких переменных, и их приложениях в разных областях математики и естествознания | применять простейшие алгебраические и геометрические объекты в вычислительных задачах | навыками к переносу полученных знаний на другие задачи и алгоритмы |

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

**Таблица 5.1**

| Номер недели | Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине | Занятия | | Самостоятельная работа студентов | | Формы контроля | Баллы | | Литература |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | л | пр | Содержание | Часы | | min | max | |
| **1** | Множества и действия над ними. Отображения. | 2 | 2 | Бинарные отношения, отношение эквивалентности, классы эквивалентности, разбиение множества. Число подмножеств конечного множества. | 6 | Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задача в контрольной работе. | **0** | **5** | **[3-6]** |
| **2** | Метод математической индукции. | 2 | 2 | | | Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задача в контрольной работе. | **0** | **5** | **[3-6]** |
| **3-4** | Элементы теории делимости целых чисел. Делимость целых чисел, деление с остатком, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида | 4 | 4 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполненных заданий. | 0 | 10 | **[3-6]** |
| **5-6** | Определение комплексного числа. Геометрическая интерпретация | 4 | 4 | Выведение тригонометрических формул с помощью | 6 | Устный опрос, конспект, проверка выполнен | 0 | 10 | **[3-6]** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | комплексного числа. | | | комплексн ых чисел | | ных заданий. | | | |
| **7-8** | Тригонометрич еская форма комплексного числа. Корни из единицы | 4 | 4 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполнен ных заданий. | 0 | 10 | **[3-6]** |
| **9** | Показательная форма комплексного числа. | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполнен ных заданий. | 0 | 10 | **[3-6]** |
| **10** | Многочлены. Операции над многочленами. | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполнен ных заданий. | 0 | 5 | **[3-6]** |
| **11** | НОД многочленов. Алгоритм Евклида. | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполнен ных заданий. | 0 | 10 | **[3-6]** |
| **12** | Неприводимые многочлены | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполнен ных заданий. | 0 | 10 | **[3-6]** |
| **13** | Интерполяцион ная задача | 2 | 2 | Интерполя ционная задача, интерполя ционная формула Лагранжа, способ интерполя ции Ньютона | 9 | Устный опрос, сообщени я по вопросам темы, конспект. | 0 | 5 | **[3-6]** |
| **14** | Определение группы | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполнен ных заданий. | 0 | 5 | **[3-6]** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15** | Определение перестановки. Операции над перестановками . | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | **[3-6]** |
| **16** | Циклы. | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | **[3-6]** |
| **17** | Четные перестановки. | 2 | 2 | | | Устный опрос, конспект, проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | **[3-6]** |
| | **ИТОГО** | 34 | 34 | | 22 | | **0** | **100** | |

**2 семестр**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии | 2 | 2 | Уравнение прямой с угловым коэффициентом, параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми. Общее уравнение прямой. | 3 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | [8, 11,12] |
| **2** | Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов | 2 | 2 | Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой, отклонение точки от прямой. Уравнение пучка прямых. | 3 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | [8,11,12] |
| **3-** | Уравнения прямой | 6 | 6 | | | Устный опрос, | 0 | 20 | [8,11,12] |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4-5** | на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых. | | | | | конспект,проверка выполненных заданий. | | | |
| **6-7** | Эллипс. Гипербола. Парабола | 4 | 4 | Приведение линии второго порядка к каноническому виду. | 4 | Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект. | 0 | 10 | [8,11,12] |
| **8** | Поверхности второго порядка. | 2 | 2 | Поверхности второго порядка, инварианты поверхности второго порядка, центр поверхности второго порядка, стандартное упрощение уравнения поверхности второго порядка | 2 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | [8,11,12] |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **9** | Матрицы и действия над ними. Матрицы специального вида. Применения матриц. | 2 | 2 | Матрицы и действия над ними. Свойства операций над матрицами. Матрицы специального вида. | 5 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | [1-7] |
| **10-11** | Определители. Определители квадратных матриц второго и третьего порядка. Свойства, методы вычисления и приложения определителей. | 4 | 4 | Определитель порядка n. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Методы вычисления | 5 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 10 | [1-7] |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | определителей. | | | | | |
| **12-13** | Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Матричная форма записи линейных систем и матричное решение крамеровых систем. | 4 | 4 | | | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 10 | [1-7] |
| **14** | Системы линейных уравнений общего вида. Метод Гаусса. | 2 | 2 | Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Базис и ранг совокупности строк. Линейно эквивалентные совокупности строк. Ранг матрицы. | 5 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 10 | [1-7] |
| **15** | Проверка аксиом линейного пространства. Линейная зависимость и линейная независимость. Базис и размерность линейного пространства. | 2 | 2 | Однородные системы. Критерий определенности однородной системы. Строение множества решений системы линейных однородных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли | 2 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 10 | [1-7] |
| **16** | Характеристический полином матрицы | 2 | 2 | Определитель произведения двух матриц. Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы | 2 | Устный опрос, конспект,проверка выполненных заданий. | 0 | 5 | [1-7] |
| **17** | Понятие о группах, | 2 | 2 | | | Устный опрос, | 0 | 5 | [1- |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | кольцах, полях. Примеры. | | | | | конспект,проверка выполненных заданий. | | | 7] |
| | **ИТОГО** | **34** | **34** | | **31** | | **0** | **100** | |

**Примечания:**

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

## 6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий.

**Лекция-диалог –** содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Видео-лекция** – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

**Технология электронного обучени**я (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

**Творческое задание**составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

**Публичная презентация проекта -** самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

**Интерактивная лекция** представляет собой выступление преподавателя перед аудиторий студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

**Разработка проекта** позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

**Проблемное обучение**- поиск ответов на вопросы по теме.

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятияхс целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

*Рубежный контроль* осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

1. Найдите ранг матрицы $80 \times 80$ в зависимости от параметра $\lambda \in \mathbf{C}$:

$$\begin{matrix} \lambda & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & -\lambda \\ 1 & \lambda & 1 & \dots & 1 & -\lambda & 1 \\ & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ 1 & -\lambda & 1 & \dots & 1 & \lambda & 1 \\ -\lambda & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & \lambda \end{matrix}$$

2. Найдите определитель матрицы

3 -5 2 -4
-3 4 -5 3
-5 7 -7 5
8 -8 -5 6

3. Вычислите $\sigma = \pi * \tau$и определить четность перестановки $\sigma$, если

$$\pi = \begin{pmatrix} 1 & 23 & 45 & 67 & 8 \\ 8 & 21 & 43 & 75 & 6 \end{pmatrix} и \tau = \begin{pmatrix} 1 & 23 & 45 & 67 & 8 \\ 7 & 12 & 43 & 85 & 6 \end{pmatrix}$$

4. Разложите на неприводимые множители над R многочлен $p(x) = x^4 + 3x^3 + 2x^2 + 4x + 8$.

5. Пусть$u = 2\left(cos\frac{\pi}{6} + isin\frac{\pi}{6}\right), v = 3\ \left(cos\frac{\pi}{3} + isin\frac{\pi}{3}\right)$. Найдите модуль и аргумент $z = \overline{u}^6 * v^8$. Значение аргумента укажите на отрезке $[0; 2\pi]$

6. Даны координаты вершин пирамиды A(-1; 2; 4), B(1; -4; -2), C(3; 4; -3), D(2; 7; 1). Построить ее в декартовой системе координат. Найти

1) координаты, длины и направляющие косинусы векторов $\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{BD}$;
2) угол между этими векторами;
3) векторное произведение этих векторов;
4) площадь грани BCD;
5) объем пирамиды ABCD.

7. Дано уравнение прямой вида $(p_1 - p_3)x + p_2y - p_1p_2 = 0$. Необходимо:

1)построить данную прямую;
2) проверить, принадлежат ли точки $A(p_2 + 1;\ p_1 - p_3), B(p_2; p_3), C(p_3; p_1p_2)$ прямой;
3) составить для данной прямой уравнение с угловым коэффициентом;
4) найти уравнение прямой проходящей через точку M(3;-1) параллельно данной прямой;
5)найти уравнение прямой, проходящей через точку N(2; 5) перпендикулярно данной прямой;
6) найти расстояние от точек O(0; 0), K(3; 4) до данной прямой;
7) определить взаимное расположение данной прямой с прямой $6x + 4y - p_1p_2 = 0$

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

**Примеры тестовых заданий по дисциплине:**

1. С помощью алгоритма Евклида найти НОД (a, b): a= 2805, b = 3060
255
256
257

2. Найти НОД многочленов $x^4 + x^3 - 3x^2 - 4x - 1; x^3 + x^2 - x - 1$
1
x+2
3-x

3. Разложите перестановку π в произведение транспозиций и найдите порядок k перестановки $\pi = \begin{pmatrix} 123456789 \\ 234517896 \end{pmatrix}$
π=(15)(14)(13)(12)(69)(68)(67), k=20
π=(17)(15)(13)(29)(28)(26)(24), k=20
π=(89)(17)(16)(15)(14)(13)(12), k=20

4. Найти все корни многочлена $p(z) = z^4 + 3z^3 + z^2 + 4$

-2; -2; $\frac{1\pm i\sqrt{3}}{2}$

-1; 2; $\frac{-3\pm 2\sqrt{2}}{2}$

-1; -2; $\frac{-3\pm 2\sqrt{2}}{2}$

5. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус F(4; 3) и директриса $y + 1 = 0$

$$y = \frac{1}{8}x^2 - x + 3$$

$$x = \frac{1}{4}y^2 - y + 7$$

$$x = \frac{1}{4}y^2 + 7$$

## Методика формирования результирующей оценки

**Таблица 8.1**

| **Этап** | **Форма контроля** | **Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **86-100 %** | **71–85%** | **60–70%** | **Менее 60%** |
| *1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)* | | | | | |
| | | 7-8 баллов | 6–7 баллов | 4–5 баллов | 0–3 баллов |
| | Посещение занятий (max 8 б.) | Студент посетил более 85% занятий | Студент посетил 71–85% занятий | Студент посетил 56–70% занятий | Студент посетил менее 56% занятий |
| | | 9–10 баллов | 7–8 баллов | 6–7 баллов | 0–5 баллов |
| | Текущая работа в течение модуля (max 10б.) | Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя. | Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя. |
| | | 3/2 балла | 2 балла | 1 балл | 0 баллов |
| | Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.) | Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения. | Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения. | Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения. | Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения. |
| *2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)* | | | | | |
| | | 22–25 баллов | 18–21 балл | 14–17 баллов | 0–13 баллов |
| | Контрольная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирова | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворитель |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | н удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | ный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. |
| *3. Итоговый контроль по дисциплине* | | | | | |
| | | 43–50 баллов | 36–42 балла | 28–35 баллов | 0–27 баллов |
| | Экзамен/зачет | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. | Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. | Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. |

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

**Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Операции над множествами
2. Отношение эквивалентности
3. Классы эквивалентности
4. Число подмножеств конечного множества.
5. Типы отображений
6. Композиция отображений, обратные отображения
7. Делимость целых чисел
8. Деление с остатком, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида
9. Линейное разложение НОД
10. Простые числа, бесконечность числа простых чисел
11. Каноническое разложение целого числа
12. Функция Эйлера
13. Малая теорема Ферма
14. Действия над комплексными числами
15. Геометрическое изображение, алгебраическая и тригонометрическая формы записи к.ч.
16. Формула Муавра
17. Извлечение корней, корни из единицы

18. Показательная форма комплексного числа
19. Операции над многочленами, НОД многочленов
20. Корни многочленов и их кратность
21. Неприводимые многочлены
22. Основная теорема высшей алгебры
23. Неприводимые многочлены над полем действительных чисел и над полем рациональных чисел
24. Интерполяционная формула Лагранжа
25. Перестановки и действия над ними
26. Число перестановок.
27. Циклы. Транспозиции.
28. Разложение перестановки в произведение транспозиций.
29. Четность-нечетность перестановок

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Алгебра и геометрия»**
**(2 семестр)**

1. Декартова прямоугольная и полярная системы координат.
2. Связь между координатами в старой и новой системах.
3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
4. Параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми
5. Операции сложения векторов и умножения вектора на число, их свойства
6. Линейные комбинации векторов. Линейная зависимость векторов.
7. Выражение произвольного вектора через единичные.
8. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов.
9. Векторное (смешанное) произведение векторов, его свойства, выражение векторного (смешанного) произведения через координаты перемножаемых векторов.
10. Объем параллелепипеда.
11. Эллипс
12. Гипербола
13. Парабола
14. Общее уравнение линии второго порядка.
15. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду
16. Классификация линий второго порядка
17. Уравнение прямой в пространстве
18. Угол между двум прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
19. Угол между прямой и плоскостью
20. Поверхности второго порядка
21. Матрицы и действия над ними
22. Свойства операций над матрицами.
23. Ассоциативность произведения матриц
24. Матрицы специального вида
25. Умножение на матрицы специального вида, как выполнение элементарных преобразований над строками (столбцами)
26. Матрицы-перестановки
27. Определитель порядка n (определение)
28. Алгебраическое дополнение.
29. Свойства определителей (1-2)
    Свойства определителей (3-4)

Свойства определителей (5-6)
Свойства определителей (7-8)
Свойства определителей (9-10)

30. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
31. Определитель Вандермонда.
32. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы.
33. Базис и ранг совокупности строк.
34. Ранг матрицы
35. Ранг матрицы в терминах определителей.
36. Определение ранга матрицы при помощи элементарных преобразований
37. Однородные системы линейных уравнений
38. Строение множества решений системы линейных однородных уравнений.
    Теорема Кронекера-Капелли. Неоднородные системы.
    Строение множества решений неоднородной системы
39. Определитель произведения двух матриц. Обратная матрица.
    Критерий существования обратной матрицы
40. Решение линейных систем с невырожденной основной матрицей.
41. Ортогональные и унитарные матрицы.
42. Характеристический полином матрицы.
43. Теорема Гамильтона – Кэли.
44. Квадратичная форма.
45. Преобразование квадратичной формы к каноническому виду
    Ранг квадратичной формы.
    Положительно определенные квадратичные формы.
    Критерий Сильвестра положительности квадратичной формы
    Закон инерции квадратичных форм
46. Определение линейного пространства.
    Линейные комбинации элементов линейного пространства
    Порождающие системы
    Базис и размерность линейного пространства
    Координаты элемента в фиксированном базисе
    Замена базиса и преобразование координат
47. Определения группы, кольца, поля. Примеры.

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| **Уровень сформированности компетенций** | | | |
|---|---|---|---|
| **«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)** | **«Минимальный уровень» (60-70 баллов)** | **«Средний уровень» (71-85 баллов)** | **«Высокий уровень» (86-100 баллов)** |
| *Компетенции не сформированы.*<br><br>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы. | *Компетенции сформированы.*<br><br>Сформированы базовые структуры знаний.<br>Умения фрагментарны | *Компетенции сформированы.*<br><br>Знания обширные, системные.<br>Умения носят репродуктивный | *Компетенции сформированы.*<br><br>Знания твердые, аргументированные, всесторонние.<br>Умения успешно |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровеньсамостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
| **Описание критериев оценивания** | | | |
| Обучающийся демонстрирует:<br>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий;<br>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;<br>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знания теоретического материала;<br>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;<br>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br>- твердые знания теоретического материала.<br>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;<br>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;<br>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, | Обучающийся демонстрирует:<br>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;<br>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;<br>- умение решать практические задания;<br>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | присутствует неуверенность в ответах. | |
| **Оценка «неудовлетворительно» /не зачтено** | **Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»** | **Оценка «хорошо» / «зачтено»** | **Оценка «отлично» / «зачтено»** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) основная литература:**


1. Э.Б. Винберг. Курс алгебры. Москва, МЦНМО, 2013, 592 стр.– Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=63299
2. А.И. Кострикин. Введение в алгебру. Часть 1: Основы алгебры. Москва, МЦНМО, 2012, 272 стр. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=search_red
3. А.Г.Курош. Лекции по общей алгебре. Москва, Лань, 2007, 555 стр. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=220855
4. А.И.Кострикин (под редакцией). Сборник задач по алгебре. Москва, МЦНМО, 2009, 408 стр. –

Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=search_red

5. В.А. Койбаев Основы алгебры. –Владикавказ: СОГУ, 2005(\\icd\books\math\Алгебра и Геометрия) - 10
6. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. –М.: 2003
   Режим доступа: по подписке. – URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=464077
7. Фаддеев Д.К. Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. –СПб.: Лань, 2005
   Режим доступа: по подписке. – URL:
8. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие/ ред. Н.В. Ефимов.-17-е изд, –СПб.: Лань, 2017

Режим доступа: по подписке. – URL:


**б) дополнительная литература:**


9. Б.Л. Ван дер Варден. Алгебра. Москва, Наука, 1976, 648 стр.

Режим доступа: по подписке. – URL:

10. А.В.Михалёв, А.А.Михалёв, Начала алгебры, часть 1. М., ИУИТ, 2005, 258 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429038
11. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. –М.: Физматлит, 2001.
    Режим доступа: по подписке. – URL:
12. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. –М.: Физматлит, 2001.
    Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82795
13. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Физматлит, 2001
    Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=search_red
14. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2001
    Режим доступа: по подписке. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=search_red

**в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:**

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;
4. CiscoWebex- Система проведения вебинаров (ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.).

*Перечень ПО в свободном доступе:*

1. KasperskyFree;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;

**Лист обновления/актуализации**

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры алгебры и геометрии.

Протокол заседания кафедры от № 12 от «26» июня 2020 г.