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
_____ А.М. Дзгурова
«30» _____06_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Линейная алгебра»

Направление 03.03.02 Физика

Профиль: " Физика конденсированного состояния "

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2017г.)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07. 08. 2014 г. № 937, учебным планом подготовки бакалавра по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 30.04. 2020 г., протокол № 9.

Составитель: Дряева Р. Ю., старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 7 от 24 марта 2020 г.)

Зав. кафедрой_____В.А. Койбаев

Одобрена Советом физико-технического факультета

(протокол №7 от «29» июня 2020 г.)

Председатель_____И.В. Тваури

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	2
Семестр	4
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются: получение базовых знаний по линейной алгебре. 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. Получаемые знания лежат в основе математического образования, необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук, физических наук и их приложений. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения биохимии, физики, аналитической химии, биофизики, биохимии, генетики, основ биотехнологии и биоинженерии, информатики, биометрии.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть.Б1.Б.5.3. Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьного курса «Алгебры» и «Геометрии».

Для усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучающийся владел знаниями и умениями, предусмотренными в школьных курсах «Геометрия» и «Алгебра и начала анализа».

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):

ОПК-2- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

ПК-1- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

ПК-2- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью

современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;
ПК-3 - готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;
ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;
ПК-5- способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		**Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП**		
Код	**Формулировка**	**Знать:**	**Уметь**	**Владеть:**
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	профессиональную терминологию, основные направления, проблемы, теории и методы теории алгебры и геометрии	использовать положения и теоремы математических наук для анализа и оценивания различных фактов и явлений	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
ПК-1	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	основные факты алгебры и геометрии 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
ПК-2	способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических	основные понятия и результаты линейной алгебры	Применять полученные методы и модели к решению типовых и практических задач с	навыками, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные

	физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		использованием аппарата линейной алгебры	знания для решения задач при физических исследованиях
ПК-3	готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	основы метода линейной алгебры в применении к простейшим объектам.	Применять методы линейной алгебры при решении задач в приложениях	Навыками применения методов линейной алгебры на практике и физических исследованиях
ПК-4	способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	основы метода линейной алгебры в применении к простейшим геометрическим объектам.	Применять методы линейной алгебры к простейшим геометрическим объектам	Навыками применения методов линейной алгебры при решении задач физики, физических исследовании и их приложении
ПК-5	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области исследований	основные факты о геометрических фигурах и их приложениях в разных областях математики и естествознания	применять простейшие геометрические объекты и методы линейной алгебры в вычислительных задачах, пользоваться библиотекой прикладных программ для вычислительных методов	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	Элементы линейной алгебры. Понятие матрицы и определителя второго порядка. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Формулы Крамера.	2	2	Бинарные отношения, отношение эквивалентности, классы эквивалентности, разбиение множества. Число подмножеств конечного множества.	5	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**10**	**[1-6]**
2	Определители третьего порядка. Свойства определителей. Алгебраические дополнения и миноры.	2	2	Делимость целых чисел, деление с остатком, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида	6	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**12**	**[1-6]**
3	Системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными с определителем отличным от нуля.	2	2	Комплексные числа. Многочлены. Матричная модель поля комплексных чисел.	5	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект	**0**	**12**	

						, решение задач, задачи на КР			
4	Вырожденные и невырожденные матрицы. обратная матрица.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**10**	**[1-6]**
5	Однородная система двух линейных уравнений с тремя неизвестными. Однородная система трех линейных уравнений с тремя неизвестными.	2	2	Выведение тригонометрических формул с помощью комплексных чисел. Перестановки.	10	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**12**	**[1-6]**
6	Матрицы и действия над ними. Виды матриц. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Единичная и обратная матрицы. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Базис и			Интерполяционная задача, интерполяционная формула Лагранжа, способ интерполяции Ньютона	5	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**12**	

	ранг совокупности строк. Линейно эквивалентные совокупности строк. Ранг матрицы. Основные теоремы о ранге матрицы								
7	Системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.	2	2	.			**0**	**10**	**[1-6]**
8	Элементарные преобразования. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений	2	2	Линейные пространства. Линейные отображения.	5	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**12**	**[1-6]**
9	Характеристический полином матрицы	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	**0**	**10**	**[1-6]**
	ИТОГО	18	18		36		**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 обучения (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.

№/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1.	Вырожденные и невырожденные матрицы. обратная матрица.	Лекционное, практическое	4	Доклад	Интерактивная лекция с применением видео- и аудиоматериалов
2.	Матрицы и действия над ними. Виды матриц. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Единичная и обратная матрицы. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Базис и ранг совокупности строк. Линейно эквивалентные совокупности строк. Ранг матрицы. Основные теоремы о ранге матрицы	Лекционное, практическое	4	Диалог	Интерактивная лекция, обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем
	Итого		8		

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 практическихзанятий, 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 × 80 в зависимости от параметра λ∈**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

$$\begin{matrix} 3 & -5 & 2 & -4 \\ -3 & 4 & -5 & 3 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & -5 & 6 \end{matrix}$$

3. Вычислите $\sigma = \pi * \tau$ и определить четность перестановки σ, 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 $z = \bar{u}^6 * v^8$. Значение аргумента укажите на отрезке $[0; 2\pi]$

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Решить систему уравнений: $\begin{cases} 5x + 7y = 1 \\ x - 2y = 0 \end{cases}$

+ $x = \frac{2}{3},\ y = \frac{1}{3}$

$x = y = 1$

$x = -3, \qquad y = -2$

Вычислить произведение матриц $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

+ $\begin{pmatrix} 1 & 5 & -5 \\ 3 & 10 & 0 \\ 2 & 9 & -7 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 1 & 5 & -5 \\ 3 & -10 & 0 \\ 2 & 9 & -7 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 1 & 5 & -5 \\ 3 & 10 & 0 \\ 2 & 9 & 7 \end{pmatrix}$

Найти обратную матрицу для $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

+ $\begin{pmatrix} -\frac{7}{3} & 2 & -\frac{1}{3} \\ \frac{5}{3} & -1 & -\frac{1}{3} \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} -\frac{7}{3} & 2 & -\frac{1}{3} \\ \frac{5}{3} & -1 & -\frac{1}{3} \\ -2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} -\frac{7}{3} & -2 & -\frac{1}{3} \\ \frac{5}{3} & -1 & \frac{1}{3} \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

Найти общее решение системы уравнений: $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 7x_4 = 0. \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$

+$x_1 = 6K,\ x_2 = -11K, x_3 = 9K, x_4 = -4K$

-$x_1 = 6K,\ x_2 = 11K, x_3 = 9K, x_4 = -4K$

-$x_1 = -6K,\ x_2 = -11K, x_3 = 9K, x_4 = -4K$

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Эта	Форма	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)

п	контроля	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 материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный 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,	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие

		доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	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 к зачету по дисциплине «Линейная алгебра»

(4 семестр)

1. Матрицы и действия над ними
2. Свойства операций над матрицами.
3. Ассоциативность произведения матриц
4. Матрицы специального вида
5. Умножение на матрицы специального вида, как выполнение элементарных преобразований над строками (столбцами)
6. Матрицы-перестановки
7. Определитель порядка n (определение)
8. Алгебраическое дополнение.
9. Свойства определителей (1-2)
10. Свойства определителей (3-4)
11. Свойства определителей (5-6)
12. Свойства определителей (7-8)
13. Свойства определителей (9-10)
14. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
15. Определитель Вандермонда.
16. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы.
17. Базис и ранг совокупности строк.
18. Ранг матрицы
19. Ранг матрицы в терминах определителей.
20. Определение ранга матрицы при помощи элементарных преобразований
21. Однородные системы линейных уравнений
22. Строение множества решений системы линейных однородных уравнений.
23. Теорема Кронекера-Капелли. Неоднородные системы.
24. Строение множества решений неоднородной системы
25. Определитель произведения двух матриц. Обратная матрица.
26. Критерий существования обратной матрицы
27. Решение линейных систем с невырожденной основной матрицей.
28. Ортогональные и унитарные матрицы.
29. Характеристический полином матрицы.

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. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	*Компетенции сформированы.* Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровеньсамостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания,	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания,

дискуссии и низкую степень контактности.		которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
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: https://biblioclub.ru
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. Хубежты И.А**.** Лекции по аналитической геометрии. Учебное пособие. Владикавказ, 2009.
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 текстовыхзаимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

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