

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета прикладной
информатики, профессор

 С. А. Курносов
«24» апреля 2023



Рабочая программа дисциплины
Линейная алгебра и аналитическая геометрия

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность

**Анализ, моделирование и формирование интегрального представления
стратегий целей, бизнес-процессов и информационно-логической
инфраструктуры предприятий и организаций**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» разработана на основе ФГОС ВО 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 29 июля 2020 г. № 838.

Автор:

канд.пед.наук, доцент



Н.В. Третьякова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 21.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
доктор техн.наук,
профессор



В. Г.Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 24.04.2023г. № 8.

Председатель
методической комиссии
канд.пед.наук, доцент



Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной
профессиональной
образовательной
программы
канд.экон.наук, доцент



А.Е.
Вострокнутов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах разделов линейной алгебры, аналитической геометрии, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности; развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии как основы значительной части математического аппарата;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- развитие способности интерпретации формальных математических структур;
- развитие четкого логического мышления, навыков оперирования абстрактными понятиями;
- умение содержательно интерпретировать результаты решения прикладных задач.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению Бизнес-информатика, направленность «Анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической инфраструктуры предприятий и организаций».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа	53
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	50
— лекции	18
— практические	32
— лабораторные	-
— внеаудиторная	-
— зачет	-
— экзамен	3
— защита курсовых работ (проектов)	-
Самостоятельная работа	55
в том числе:	
— прочие виды самостоятельной работы	27
Итого по дисциплине	108
в том числе в форме практической подготовки	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
1	<i>Введение</i> Цели, задачи, предмет и метод дисциплины, её роль и место в естественнонаучном цикле дисциплин.	УК-1	1	0,5		-				-
2	<i>Определители</i> Определители матриц 2 и 3 порядков: определение,	УК-1	1	1,5		2				2

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
	свойства, примеры. Миноры, алгебраические дополнения.									
3	<i>Матрицы</i> Матрицы, их виды. Операции над матрицами: сложение (вычитание) матриц; умножение матрицы на число; умножение матриц, транспонирование. Свойства и примеры. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	УК-1	1	2		2				2
4	<i>Обратная матрица и её применения</i> Обратная матрица: определение, условие существования, алгоритм вычисления. Решение матричных уравнений.	УК-1	1	2		2				2
5	<i>Системы линейных уравнений.</i> Решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Метод обратной матрицы	УК-1	1	2		4				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
6	<i>Векторы</i> Определение. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	УК-1	1	2		4				4
7	<i>Собственные значения и собственные векторы.</i> Линейная зависимость векторов. Свойства линейно зависимых векторов. Собственные векторы. Собственные значения линейного оператора. Квадратичная форма.	УК-1	1	2		4				2
8	<i>Прямая на плоскости</i> Уравнение прямой. Взаимное расположение прямых. Точка пересечения прямых.	УК-1	1	2		4				4
9	<i>Прямая и плоскость.</i> Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости. Некоторые задачи аналитической геометрии в пространстве.	УК-1	1	2		4				4
10	<i>Кривые второго порядка.</i>	УК-1	1	2		4				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
	Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола. Составление канонического уравнения кривой. Основные характеристики кривых 2 порядка									
	Курсовая работа(проект)	-	-				-			-
Итого				18		30				28

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: МР по контактной и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика. Петунина И.А., Третьякова Н.В. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 47 с.[Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Tretjakova_Lin.alg. i analit.geom. BI Metod.u kaz.pdf

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: МУ по организации самостоятельной работы. И.А.Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 37 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU_lin_alg_ITiPI_Petunina.pdf

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие по выполнению аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 65 с. [Электронный ресурс КубГАУ].

<https://kubsau.ru/upload/iblock/28e/28e83189b850a5aa8a6944191f1e6328.pdf>.

Вход по паролю qwerty12345.

4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 36 с. [Электронный ресурс КубГАУ].

<https://kubsau.ru/upload/iblock/6b5/6b581584fef85e2e91a35ae877596c82.pdf>

Вход по паролю qwerty12345

5. Линейная алгебра: сб. тестов [Электронный ресурс]: / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2018 [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf

6. Линейная алгебра Сборник тестов. Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf

7. УМП, Типовые расчеты по линейной алгебре и аналитической геометрии. Смоленцев В.М., Тугуз Н.С. – Краснодар : Новация, 2017. – 66 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=111>

8. УМП «Линейная алгебра и аналитическая геометрия: типовые расчеты». Смоленцев В.М., Рождественская Е.В. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — 66 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LA_i_AG_tipovye_raschety.pdf

9. Математика: расчетно-графические работы и опорные схемы : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А. В. Карманова. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 80 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Metodichka_Karmanova_matematika_446133_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</i>	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2	Философия
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Дифференциальные и разностные уравнения
2	Учебная практика: Ознакомительная практика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.					
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Устный опрос, расчетно-графическая работа, кейс-задание, тестовые задания, реферат, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.					

*планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) указываются в формулировке ПООП (проекта ПООП).

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Вопросы к экзамену:

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия свойства, вычисление.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Вычисление определителей высших порядков.
5. Матрицы: основные понятия и свойства.
6. Линейные операции над матрицами.
7. Нелинейные операции над матрицами
8. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
9. Способы вычисления ранга матриц.
10. Вычисление собственных чисел матриц.

11. Системы линейных уравнений: основные понятия, прикладной смысл.
12. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
13. Методы решений неоднородных определенных систем линейных уравнений.
14. Решения однородных систем линейных уравнений.
15. Решения неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.
16. Векторные величины: основные понятия.
17. Координаты и модуль вектора. Векторное n -мерное пространство.
18. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
19. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
20. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
21. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
22. Базис векторного пространства и условие его существования.
23. Собственные векторы матриц.
24. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
25. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
26. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
27. Взаимное расположение прямых на плоскости.
28. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
29. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева.
30. Квадратичные формы: основные понятия. Матрица квадратичной формы.
31. Знакоопределенность квадратичной формы и методы ее установления.
32. Канонический вид квадратичной формы и методы преобразования к нему.
33. Задачи и основные понятия аналитической геометрии.
34. Окружность: характеристики, график.
35. Эллипс: характеристики, график.
36. Гипербола: характеристики, график.
37. Парабола: характеристики, график.
38. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
39. Уравнения плоскости.
40. Уравнения прямой в пространстве.

Практические задания к экзамену:

- Задание 1.*** Проверить на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решить ее:
- 1) по формулам Крамера;
 - 2) методом обратной матрицы;
 - 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x - y + 2z = 1 \\ 2x + y - z = 0 \\ 4x + 2y + z = 3. \end{cases}$$

Задание2. Найти фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$$

Задание3. Проверить на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решить ее:

$$\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 + 12x_3 - 7x_4 = -5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 3 \\ 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$$

Задание 4. Найти координаты точки пересечения прямых и угол между ними:

$$3x - y = 0 \text{ и } x + y + 4 = 0$$

Задание 5. Составить уравнение прямой, проходящей параллельно прямой $5x - 3y + 21 = 0$ через точку $A(-3;2)$.

Задание 6. Привести к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Построить кривую и вычислить её характеристики.

$$x^2 + y^2 - 12x + 10y + 45 = 0$$

Задание 7.

В треугольнике с вершинами $A(-2;2)$, $B(10;12)$, $C(8;-2)$ найти уравнение серединного перпендикуляра, проведённого к стороне AC .

Задание 8.

Составить уравнение плоскости по точкам $A(2;-1;0)$, $B(4;0;-2)$, $C(0;-2;3)$. Найти расстояние от точки $M(3;3;5)$ до данной плоскости.

Задание 9.

Составить уравнение плоскости по точке $M(2;-1;1)$ и векторам $\bar{a}_1 = (3;1;2)$ и $\bar{a}_2 = (1;-2;3)$. Указать нормальный вектор данной плоскости.

Задание 10.

Найти объем тетраэдра с вершинами $A(2;2;3)$, $B(3;4;0)$, $C(3;-1;5)$, $D(-1;0;3)$. Вычислить величину угла ABC .

Компетенция: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Вопросы к устному опросу:

1. Матрицы: определения и виды.
2. Какие операции над матрицами называют линейными?

3. Как выполнить сложение двух матриц?
4. Как умножить матрицу на число?
5. Векторы: определение, основные понятия.
6. Линейные операции над векторами.
7. Каков алгоритм нахождения суммы двух векторов по правилу треугольника?
8. Каков алгоритм нахождения суммы двух векторов по правилу параллелограмма?
9. Что называют уравнением линии?
10. Какие виды уравнения прямой на плоскости существуют?
11. Практическое применение скалярного произведения.
12. Определение векторного произведения векторов.
13. Свойства векторного произведения.
14. Практическое применение векторного произведения.
15. Определение смешанного произведения векторов.
16. Свойства смешанного произведения.
17. Практическое применение смешанного произведения.
18. Как составить уравнения плоскости по трем точкам?
19. Как составить уравнения плоскости по точке и вектору нормали?
20. Нахождение расстояния от точки до плоскости
21. Фундаментальная система решений однородной СЛУ.
22. Фундаментальная система решений неоднородной СЛУ.
23. Что называют квадратичной формой?
24. Какая квадратичная форма называется отрицательно определенной?
25. Что называют базисом векторного пространства?
26. Записать параметрические уравнения прямой в пространстве.
27. Записать уравнение прямой, заданная пересечением двух плоскостей.

Задания расчетно-графической работы:

Задание 1. Вычислить определители разными способами.

$$\begin{vmatrix} -7 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \\ 6 & -7 & 5 \end{vmatrix}.$$

Задание 2. Найти: 1) $3A + 4B$; 2) $5B - 2A$; 3) $f = 2A^2 - 3A + 7$;
4) $\text{tr}(AB - BA)$; 5) A^{-1} .

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Задание 3. Найти ранг матрицы.

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ 5 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

Задание 4. Найти собственные значения матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. Квадратичную форму: 1) представить в матричном виде; 2) исследовать на знакопределенность; 3) привести к каноническому виду.

$$\tilde{K} = 2x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

Задание 6. Вычислить характеристики и построить графики кривых второго порядка.

$$x^2 + y^2 - 10x + 2y + 22 = 0.$$

Задание 7. Доказать, что векторы \bar{a}_1 , \bar{a}_2 и \bar{a}_3 образуют базис и разложить по этому базису вектор \bar{b} .

$$\begin{array}{cccc} a_1 & a_2 & a_3 & b \\ (1;2;2) & (-3;1;-1) & (-1;1;-3) & (1;-7;5) \end{array}$$

Задание 8. Квадратичную форму: 1) представить в матричном виде; 2) исследовать на знакопределенность; 3) привести к каноническому виду.

$$\tilde{K} = 2x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

Задание 9. Составить уравнение линейной зависимости, отражающей баланс расходов ресурсов на производство продукции.

Норма на производство единицы продукции	Вид продукции			Расход в сутки
	1	2	3	
Электроэнергия, кВт	a_{11}	a_{12}	a_{13}	b_1
Трудовые ресурсы, ед.	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{21} & a_{22} & a_{23} & b_1 & b_2 \\ 1 & 3 & 2 & 2 & 2 & 3 & 120 & 100 \end{array}$$

Компетенция: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Кейс-задания:

Задание 1. Составить фундаментальную систему решений системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 3x_4 = -2 \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 8x_4 = 3. \end{cases}$$

Задание2. Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке A и основанием BCD (м). Для технико-экономических расчетов определить: 1) длину ребер конструкции; 2) площади боковой поверхности и основания; 3) объем макета логотипа.

$ABCD$

(1; -4; 4) (3; -5; 1) (-4; -2; 0) (4; 3; 1)

Выполнить 3-х мерное построение логотипа при помощи компьютерной графики

Задание3. Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке A и основанием BCD (м).

Составить уравнения: 1) прямой AB , соответствующей ребру макета рекламы; 2) плоскости ABC , соответствующей наклонной грани пирамиды, если

$ABCD$

(2; -3; 5) (4; -4; 0) (-3; -1; 0) (5; 3; 0)

Компетенция: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Темы рефератов:

1. Определители высших порядков и их приложения.
2. Приложения матриц в экономико-математических моделях.
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
4. Линейные операторы.
5. Билинейные и квадратичные формы.
6. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Приложения линейной алгебры в программном обеспечении.
8. Линейные операторы.
9. Билинейные и квадратичные формы.
10. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
11. Теория евклидовых n -мерных пространств. Линейные операторы, их связь с матрицами. Собственные значения и собственные векторы.
12. Квадратичные формы в n -мерных пространствах. Основные свойства квадратичных форм.
13. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
14. Приложения аналитической геометрии в задачах экономики.
15. Решение систем линейных уравнений с помощью программных продуктов.

16. Приложения линейной алгебры в программном обеспечении.
17. Приложения векторной алгебры в программном обеспечении.
18. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
19. Применение методов линейной алгебры в экономике.
20. Решение задач линейной алгебры с помощью пакета Ms Excel.

Компетенция: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Тестовые задания

1.	$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -7 \\ 8 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ <p>Дана матрица Тогда сумма элементов, расположенных на главной диагонали этой матрицы равна...</p>	1. 9 2. -7 3. 5 4. 10
2.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -8 \\ 7 & -1 & 9 \\ 2 & 3 & 9 \end{pmatrix}$ <p>Дана матрица Тогда сумма элементов, расположенных на побочной диагонали этой матрицы равна...</p>	1. 9 2. -6 3. 4 4. -7
3.	$\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 & 7 \\ 0 & 4 & 0 & 9 \\ 2 & 0 & 6 & 2 \\ -5 & 6 & 8 & 1 \end{vmatrix}$ <p>Порядок определителя равен</p>	
4.	$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$ <p>Определитель равен...</p>	1. -7 2. 3 3. -5 4. 5
5.	$\begin{vmatrix} 5 & x \\ -2 & 4 \end{vmatrix} = 0$ <p>Определитель при x равном...</p>	1. 0 2. -10 3. 10 4. 5
6.	<p>Из векторов $\vec{a} = (3; 8; 4)$, $\vec{b} = (8; -3; 4)$, $\vec{c} = (4; 0; -8)$ ортогональными являются...</p>	1. \vec{a} и \vec{b} 2. \vec{a} и \vec{c} 3. \vec{b} и \vec{c} 4. \vec{a} и \vec{b} ; \vec{b} и \vec{c}
7.	<p>Расположить векторы в порядке возрастания их модулей...</p>	3 <input type="checkbox"/> $\vec{a} = (-1; 0; 4)$ 2 <input type="checkbox"/> $\vec{b} = (2; 1; 3)$ 4 <input type="checkbox"/> $\vec{c} = (0; 5; -2)$ 1 <input type="checkbox"/> $\vec{d} = (1; -1; 1)$
8.	<p>Расстояние между точками $A(-3; -4)$ и $B(6; 8)$ равно ...</p>	1. 20 2. 16 3. 15 4. 10
9.	<p>Уравнения</p>	1. каноническими 2. с угловым коэффициентом

	$\frac{x - x_0}{p_1} = \frac{y - y_0}{p_2} = \frac{z - z_0}{p_3}$ <p>являются уравнением прямой</p>	3. по двум точкам 4. параметрическими
10.	Уравнения $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$ <p>являются уравнениями прямой</p>	1. каноническими 2. с угловым коэффициентом 3. по двум точкам 4. параметрическими
11.	Уравнения $\begin{cases} x = p_1 t + x_0 \\ y = p_2 t + y_0 \\ z = p_3 t + z_0 \end{cases}$ <p>являются уравнениями прямой</p>	1. каноническими 2. с угловым коэффициентом 3. по двум точкам 4. параметрическими
12.	Уравнения $\begin{cases} A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0 \\ A_2 x + B_2 y + C_2 z + D_2 = 0 \end{cases}$ <p>являются уравнениями прямой</p>	1. каноническими 2. заданной пересечением двух плоскостей 3. по двум точкам 4. параметрическими

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Расчетно-графические работы – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ.

Оценка «зачтено» выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка «незачтено» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Кейс-задание – пример, решение которого состоит из нескольких пунктов, в каждом из которых используется результат предыдущего.

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;

– умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Устный опрос – метод, контроля знаний, заключающийся в осуществлении взаимодействия между преподавателем и студентом посредством получения от студента ответов на заранее сформулированные вопросы.

Критерии оценки знаний при проведении опроса.

Оценка «зачтено» – дан правильный ответ, «незачтено» - дан неправильный ответ.

Тестовые задания – средство оценивания знаний студентов, которое представлено несколькими заданиями.

По дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» предусмотрено проведение **тестирования**, как рубежного контроля успеваемости (проводится после изучения отдельного раздела или разделов дисциплины).

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Реферат является публичным сообщением, представляющим собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы; направлен на более глубокое изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная

позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо»— основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно»— имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно»— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми

знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елькин А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Емельянова Т.В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянова Т.В., Кольчатов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Морозова Л.Е. Векторная алгебра [Электронный ресурс]: учебноепособие/ Л.Е. Морозова, В.Б. Смирнова— Электрон. текстовые данные. —СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26870.html>. — ЭБС «IPRbooks».

4. Чеголин А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чеголин А.П.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная учебная литература

1. Березина Н.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная

книга, 2019.— 125 с.— Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/80988.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Бобылева Т.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Бобылева Т.Н., Кирьянова Л.В., Титова Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Краснощеков А.Л. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Краснощеков А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017.— 41 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86349.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Шерстов С.В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Шерстов С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64171.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.А. Гулай [и др].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76070.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

— ЭБС;

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanius.com	Универсальная	17.01.21	Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
			16.07.21 17.07.21 16.01.22	Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
2	IPRbook	Универсальная	12.11.2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа»
			11.05.2021 12.05.2021 11.10.2021	Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21

— рекомендуемые интернет сайты:

1. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. «Российское образование» – Федеральный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.edu.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: МР по контактной и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика. Петунина И.А., Третьякова Н.В. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 47 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Tretjakova_Lin.alg. i analit.geom. BI Metod.ukaz.pdf

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: МУ по организации самостоятельной работы. И.А.Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 37 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU_lin_alg_ITiPI_Petunina.pdf

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие по выполнению аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 65 с. [Электронный ресурс КубГАУ].

<https://kubsau.ru/upload/iblock/28e/28e83189b850a5aa8a6944191f1e6328.pdf>

Вход по паролю qwerty12345.

4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 36 с. [Электронный ресурс КубГАУ].

<https://kubsau.ru/upload/iblock/6b5/6b581584fef85e2e91a35ae877596c82.pdf>

Вход по паролю qwerty12345

5. Математика: расчетно-графические работы и опорные схемы : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А. В. Карманова. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 80 с. [Электронный ресурс КубГАУ]

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Metodichka_Karmanova_matematika_446133_v1.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Помещение №18 ГД, площадь — 25,7м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
		Помещение №100 ГД, площадь — 20,2м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации

		<p>семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)</p>	
--	--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; – при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; – при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии,

	тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

***Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности
передвижения
и патологию верхних конечностей)***

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов

деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

***Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной,
центральной нервной
и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)***

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.