

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

27 марта 2020 г.

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
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность
**Менеджмент проектов в области информационных технологий, создание
и поддержка информационных систем**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2020

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» разработана на основе ФГОС ВО 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922.

Автор:

д-р техн. наук,
профессор



И.А. Петунина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 10 марта 2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 27.03.2020 № 7.

Председатель

методической комиссии

канд. пед. наук, доцент

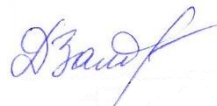


Т.А. Крамаренко

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

канд. экон. наук, доцент



Д.А. Замотайлова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ по разделам линейной алгебры и аналитической геометрии для понимания других математических и нематематических дисциплин;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач линейной алгебры и аналитической геометрии;
- сформировать умение и навыки работы с математическим аппаратом разделов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения прикладных задач.

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

В рамках дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» не осваиваются профессиональные компетенции.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является дисциплиной обязательной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Менеджмент проектов в области информационных технологий, создание и поддержка информационных систем».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	63	13
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	60	10
– лекции	30	4
– практические	30	6
– внеаудиторная	3	3
– экзамен	3	3
Самостоятельная работа	45	95
в том числе:		
– прочие виды самостоятельной работы	45	95
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается: на очной форме обучения – на 1 курсе, в 1 семестре; на заочной форме обучения – на 1 курсе в з/с.

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	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Определители: основные понятия; свойства; методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	2	2	4
2	Матрицы: классификация; линейные операции; нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц; вычисление обратной матрицы; характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	4	6	6

3	Системы линейных уравнений: основные понятия; экономические интерпретации; теорема Кронекера-Капелли; классификация решений; методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса); решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	6	6	10
4	Векторный и матричный анализ: основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства; линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах; скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения; Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы. Приложения теории матриц и векторного анализа в моделях Леонтьева, международной торговли, равновесных цен.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	8	6	10
5	Квадратичные формы: основные понятия; методы определения знака; канонический вид и методы преобразования к нему.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	4	4	5
6	Аналитическая геометрия: понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии; длина отрезка и деление его в заданном соотношении; уравнения и взаимное расположение прямых; кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду); уравнения плоскости; уравнения прямой в декартовом пространстве; поверхности второго порядка; гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	6	6	10
Итого:				30	30	45

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Наименование темы с указанием основных Вопросов	Формируемые Компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Определители: основные понятия; свойства; методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	0,5	12

2	Матрицы: классификация; линейные операции; нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц; вычисление обратной матрицы; характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	0,5	12
3	Системы линейных уравнений: основные понятия; экономические интерпретации; теорема Кронекера-Капелли; классификация решений; методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса); решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	1	2	16
4	Векторный и матричный анализ: основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства; линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах; скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения; Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы. Приложения теории матриц и векторного анализа в моделях Леонтьева, международной торговли, равновесных цен.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	2	1	1,5	28
5	Квадратичные формы: основные понятия; методы определения знака; канонический вид и методы преобразования к нему.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	0,5	7
6	Аналитическая геометрия: понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии; длина отрезка и деление его в заданном соотношении; уравнения и взаимное расположение прямых; кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду); уравнения плоскости; уравнения прямой в декартовом пространстве; поверхности второго порядка; гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	1	20
	Итого			4	6	95

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

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

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

Вход по паролю qwerty12345

2. 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.

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

Вход по паролю qwerty12345

3. Линейная алгебра : сб. тестов / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с.

4. Линейная алгебра : сб. тестов [Электронный ресурс]: / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2018 [Портал ЭУМ КубГАУ] https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf

5. Петунина И.А. Линейная алгебра: учебное пособие и индивидуальные задания для студентов очной и заочной форм обучения / И.А. Петунина, Л.Н. Кондратенко [Электронный ресурс, сайт кафедры высшей математики КубГАУ].

<https://kubsau.ru/upload/iblock/851/851064585614e3f39df476542b5adf28.pdf>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
-----------------	--

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

1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Дискретная математика
1, 2	Математический анализ и дополнительные разделы математики
2	Учебная практика: ознакомительная практика
4	Теория систем и системный анализ
4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
4, 5	Проектирование информационных систем
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	

1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Дискретная математика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
1, 2	Математический анализ и дополнительные разделы математики
1, 2	Алгоритмизация и программирование
2	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
2	Учебная практика: ознакомительная практика
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Алгоритмы и структуры данных
4	Исследование операций и методы оптимизации
4	Прикладные нечеткие системы
4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Экономическая теория
1,2	Математический анализ и дополнительные разделы математики
2	Экономика фирмы (предприятия)
3	Теория вероятностей и математическая статистика
4	Исследование операций и методы оптимизации
4	Прикладные нечеткие системы
4	Теория систем и системный анализ
4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
4, 5	Проектирование информационных систем
8	Выполнение 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)	удовлетворительно (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, осуществляет декомпозиция 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 суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия	Отсутствуют все необходимые знания, умения и навыки, необходимые для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Расчетно-графическое задание, кейс-задание, тест, устный опрос, рубежная контрольная работа, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
возможных решений задачи.					
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Отсутствуют все необходимые знания, умения и навыки, необходимые для применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическое задание, кейс-задание, тест, устный опрос, рубежная контрольная работа, экзамен
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования					
Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и	Отсутствуют все необходимые знания, умения, владения для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных	Обладает требуемыми знаниями для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и	Обладает требуемыми знаниями и умениями для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-	Обладает требуемыми знаниями, умениями, навыками для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных	Расчетно-графическое задание, кейс-задание, тест, устный опрос, рубежная контрольная работа, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий; Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	информационно-коммуникационных технологий.	современных информационно-коммуникационных технологий.	коммуникационных технологий.	информационно-коммуникационных технологий.	

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

1 Пример задания расчетно-графической работы.

Найти: 1) $5A + 2B$; 2) $3B - 4A$; 3) $f = 3A^2 - 6B + 11$;

4) $\text{tr}(AB - BA)$; 5) A^{-1} .

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

2 Пример кейс-задания.

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.

$A(1; -4; 7)$, $B(3; -4; 1)$, $C(-2; -1; 2)$, $D(5; 3; 6)$.

Выполнить 3-х мерное построение логотипа при помощи компьютерной графики.

3 Пример вопроса тестового задания

Матричное уравнение $AX = B$ с невырожденной квадратной матрицей A имеет решение...	1. $X = AB^T$ 2. $X = BA$ 3. $X = A^{-1}B$ 4. $X = AB^{-1}$
---	--

4 Пример вопроса устного опроса

Как определить расположение элемента определителя?

5 Пример контрольной работы (заочная форма обучения)

Найти решения системы линейных уравнений.

$$1) \begin{cases} 9x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ 5x_1 - 4x_2 + x_3 = 0. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 3x_4 = -2 \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 8x_4 = 3. \end{cases}$$

Экзамен

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

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

Вопросы к экзамену

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Матрицы: основные понятия и свойства.
5. Линейные операции над матрицами.
6. Нелинейные операции над матрицами
7. Полный алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Вычисление собственных чисел матриц.
9. Системы линейных уравнений: основные понятия.
10. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
11. Методы решений неоднородных определенных систем линейных уравнений.
12. Решения однородных систем линейных уравнений.
13. Алгоритм получения базисного решения системы однородных линейных уравнений.
14. Алгоритм получения фундаментального набора решений однородной системы.
15. Алгоритм получения базисного решения неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
16. Алгоритм получения фундаментального набора решений неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
17. Векторные величины: основные понятия.
18. Координаты и модуль вектора.
19. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
20. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
21. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
22. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
23. Базис векторного пространства и условие его существования.
24. Квадратичные формы: основные понятия.
25. Матрица квадратичной формы.

26. Задачи и основные понятия аналитической геометрии.
27. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
28. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
28. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
30. Взаимное расположение прямых на плоскости.
31. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Расстояние от точки до прямой.
33. Окружность: характеристики, график.
34. Эллипс: характеристики, график.
35. Гипербола: характеристики, график.
35. Парабола: характеристики, график.
37. Уравнения плоскости.
37. Уравнения прямой в пространстве.
39. Основные виды поверхностей второго порядка.

Практические задания к экзамену

КАРТОЧКА 1 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = 8 \\ 4x + y - z = 2 \\ 3x + 2y = 3. \end{cases}$	КАРТОЧКА 2 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5. \end{cases}$
КАРТОЧКА 3 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8. \end{cases}$	КАРТОЧКА 4 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ 3x + 2y + 2z = -1 \\ x - y + 5z = -2. \end{cases}$
КАРТОЧКА 5 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1 \\ 3x + y + z = 3 \\ x - 2y - 3z = 8. \end{cases}$	КАРТОЧКА 6 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x - y + 3z = -4 \\ 3x + 5y + z = 4. \end{cases}$
КАРТОЧКА 7 1 Решить систему уравнений	КАРТОЧКА 8 1 Решить систему уравнений

$\begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ x + y - 4z = 0 \\ 4x + 5y - 3z = 1. \end{cases}$	$\begin{cases} x + 2y - 4z = 0 \\ 3x + y - 3z = -1 \\ 2x - y + 5z = 3. \end{cases}$
КАРТОЧКА 9 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5. \end{cases}$	КАРТОЧКА 10 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4. \end{cases}$
КАРТОЧКА 11 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \\ x + 3y + 2z = 2 \\ 5x - 2y + 4z = -7. \end{cases}$	КАРТОЧКА 12 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + 2y + z = 8 \\ 4x - 3y - 2z = -1. \end{cases}$
КАРТОЧКА 13 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} x - 2y + z = 4 \\ 2x + y + 3z = 5 \\ 3x + 4y + z = -2. \end{cases}$	КАРТОЧКА 14 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} x - 4y + 2z = -5 \\ 4x + y - 3z = -3 \\ 2x + 3y + 4z = 1. \end{cases}$
КАРТОЧКА 15 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = 3 \\ x + 2y + z = 2 \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$	КАРТОЧКА 16 1 Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = 3 \\ x + 2y + z = 2 \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Вопросы к экзамену

1. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Вычисление определителей высших порядков.
3. Сокращенный алгоритм вычисления обратной матрицы.
4. Способы вычисления ранга матриц.

5. Системы линейных уравнений: прикладной смысл.
6. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных
7. Решения неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.
8. Векторное n -мерное пространство.
9. Собственные векторы матриц.
10. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева.
11. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.
12. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.
13. Знакоопределенность квадратичной формы и методы ее установления.
14. Канонический вид квадратичной формы и методы преобразования к нему.
15. Понятие аффинного пространства.
16. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
17. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
18. Гиперплоскость и выпуклые множества.
20. Выпуклые многоугольники на плоскости: основные понятия.
21. Системы линейных неравенств на плоскости: основные понятия.
22. Решение систем линейных неравенств на плоскости.
23. Составление систем линейных неравенств на плоскости.
24. Приложения решений систем линейных неравенств на плоскости и в пространстве.

Практические задания к экзамену

КАРТОЧКА 1 1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\vec{a} = (0; 2; 3)$, $\vec{b} = (0; -4; 0)$, $\vec{c} = (1; -1; 3)$.	КАРТОЧКА 2 1 Найти координаты векторов $\vec{AB}$, $\vec{BA}$ и их модули: $A(4; 0; -1; 3)$, $B(8; -2; 2; 9)$.
КАРТОЧКА 3 1 Написать уравнения параллели и перпендикуляра к прямой $2x + 3y - 5 = 0$, проходящей через точку $M(-3; -1)$.	КАРТОЧКА 4 1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\vec{a}_1 = (2; 1; 2)$, $\vec{a}_2 = (2; 3; 1)$, $\vec{a}_3 = (-1; 1; 3)$, $\vec{a}_4 = (1; -1; 2)$.

КАРТОЧКА 5 1 Расположить векторы с увеличением их скалярных произведений: $\bar{a}_1 = (-3; 2; 1), \quad \bar{b}_1 = (2; 3; 1);$ $\bar{a}_2 = (1; 2; 3), \quad \bar{b}_2 = (3; 2; 1);$ $\bar{a}_3 = (5; 1; 2), \quad \bar{b}_3 = (-1; 5; 2);$ $\bar{a}_4 = (4; -2; 1); \quad \bar{b}_4 = (2; 2; 1).$	КАРТОЧКА 6 1 Какие из векторов взаимно перпендикулярны: $\bar{a} = (-1; 2; 2),$ $\bar{b} = (4; 1; 1),$ $\bar{c} = (2; -1; 0).$
КАРТОЧКА 7 1 Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = (0; -1; 2) \text{ и } \bar{b} = (3; -1; 2).$	КАРТОЧКА 8 1 Какие из векторов коллинеарны: $\bar{a} = (1; -2; -1), \quad \bar{b} = (-1; -2; 1), \quad \bar{c} = (2; 4; -2).$
КАРТОЧКА 9 1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\bar{a} = (-2; 3; -1), \quad \bar{b} = (0; -3; 0), \quad \bar{c} = (2; 0; -2).$	КАРТОЧКА 10 1 Расположить векторы с увеличением их скалярных произведений: $\bar{a}_1 = (5; 1; 2), \quad \bar{b}_1 = (-1; 5; 2)$ $\bar{a}_2 = (-3; 1; 4), \quad \bar{b}_2 = (2; 2; 3);$ $\bar{a}_3 = (3; -1; 4), \quad \bar{b}_3 = (-1; 3; 2);$ $\bar{a}_4 = (4; 2; 3), \quad \bar{b}_4 = (2; 2; 3).$
КАРТОЧКА 11 1 Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = (2; 0; 3) \text{ и } \bar{b} = (1; -2; 0).$	КАРТОЧКА 12 1 Найти угол между прямыми $x + y - 1 = 0$ и $2x - y + 3 = 0$ и координаты точки их пересечения.
КАРТОЧКА 13 1 Найти угол между прямыми $x + y - 1 = 0$ и $5x - y - 5 = 0$ и координаты точки их пересечения.	КАРТОЧКА 14 1 Какие из векторов коллинеарны вектору $\overline{AB}$: $\bar{a} = (4; -2; -6),$ $\bar{b} = (-4; -2; -6),$ $A(1; -2; -3), B(3; -1; 0).$

1	КАРТОЧКА 15 Найти уравнение прямой AB и длину отрезка AB . $A(1,5)$, $B(-2,3)$	1	КАРТОЧКА 16 Даны вершины треугольника ABC . Найти длину стороны AB и длину любой высоты треугольника. $A(-7;10)$, $B(5;1)$, $C(3;15)$
---	--	---	--

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

Критерии оценивания расчетно-графических работ:

Отметка «отлично»: расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа демонстрирует правильные результаты и выводы; в ответе корректно применяет методики, выполняет все записи и вычисления.

Отметка «хорошо»: расчетно-графическая работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: расчетно-графическая работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Критерии оценивания кейс-заданий

Отметка «отлично»: задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа проведена в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в ответе корректно выполняет все записи и вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо»: задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента на 71-85 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента на 51-70 % тестовых заданий.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии неправильного ответа студента на 50 % и более тестовых заданий.

Критерии оценки контрольных работ обучающихся:

«**Зачтено**» выставляется, в случае демонстрации обучающимся хороших знаний изученного учебного материала по предложенным вопросам; обучающийся логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.

«**Не зачтено**» выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса; отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; в случае невыполнения одного или несколько структурных элементов контрольной работы.

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.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Морозова Л.Е. Линейная алгебра. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Е. Морозова, О.Р. Полякова – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 108 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30007.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2. Элементы линейной алгебры: Учебное пособие / Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Жукова В.А. – Ставрополь: Сервисшкола, 2017. – 88 с.: ISBN – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/976992> – ЭБС «Znaniy»

Дополнительная учебная литература

1. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Е. Бегларян [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский государственный университет правосудия, 2015. – 184 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45226.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2. Михалев А.А. Алгебра матриц и линейные пространства [Электронный ресурс]/ А.А. Михалев, А.В. Михалев – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 145 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52180.html>. – ЭБС «IPRbooks»

3. Морозова Л.Е. Векторная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ 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. Практикум по аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Казакова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61392.html>. – ЭБС «IPRbooks»

5. Учебное пособие. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: экономический бакалавриат. [Электронный ресурс]. Смоленцев В.М., Ариничева И.В. / [Портал КубГАУ, ЭУМ], 2017. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/LAiAG_Smolencev_Arinichev_2016.pdf

6. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.Д. Черненко – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Политехника, 2016. – 713 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59550.html>. – ЭБС «IPRbooks»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. 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.

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

Вход по паролю qwerty12345

2. 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.

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

df

Вход по паролю qwerty12345

3. Линейная алгебра : сб. тестов / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с.

4. Линейная алгебра : сб. тестов [Электронный ресурс]: / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2018 [Портал ЭУМ КубГАУ] https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf

5. Петунина И.А. Линейная алгебра: учебное пособие и индивидуальные задания для студентов очной и заочной форм обучения / И.А. Петунина, Л.Н. Кондратенко [Электронный ресурс, сайт кафедры высшей математики КубГАУ].

<https://kubsau.ru/upload/iblock/851/851064585614e3f39df476542b5adf28.p>

df

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.

Программное обеспечение:

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	3	4
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

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>	– 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>	– 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>	– 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 плоскпечатную 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, апелляция 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 плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального 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.