

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
энергетики

доцент А.А. Шевченко

«*В*» *мид* 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы и решения прикладных задач

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

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность

Электроснабжение

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2021**


Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и решения прикладных задач» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

Автор:
д.т.н., проф.


_____ А.В. Богдан


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии от 07 июня 2021 г., протокол № 36

Заведующий кафедрой
д.т.н., проф.



_____ О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 15 июня 2021г. № 10

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор


_____ И.Г. Стрижков

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


_____ А.Г. Кудряков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и решение прикладных задач» является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков в области работы по расчетам нелинейных и линейных уравнений и их систем, расчетам токов и напряжений в сложных электрических схемах.

Задачи дисциплины

- формирование у студентов практических навыков в решении нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений
- формирование у студентов знаний и практических навыков в области расчета токов и напряжений в электрических схемах, как в статических, так и в переходных режимах.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате изучения дисциплины Б1.В.1.12 «Алгоритмы и решения прикладных задач» готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Алгоритмы и решения прикладных задач» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность "Электроснабжение".

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	53	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	52	-
— лекции	26	-
— практические	26	-
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	55	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	55	-
Итого по дисциплине	108	
в том числе в форме практической подготовки		

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен (зачет, зачет с оценкой), выполняют курсовую работу (проект).

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 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 практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа

1	Введение в дисциплину. Введение. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования.	УК-1	4	2		4		-		4
2	Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей	УК-1	4	2		4		-		4
3	Вычислительные методы. Методы эквивалентных преобразований. Методы аппроксимации. Прямые методы. Итерационные методы. Методы статистических испытаний.	УК-1	4	2		4		-		4
4	Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы.	УК-2	4	2		4		-		4
5	Вычислительные методы. Метод бисекций. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод простой итерации. Основные достоинства и недостатки.	УК-2	4	2		4		-		4

6	Вычислительные методы. Методы решения систем нелинейных уравнений.	УК-2	4	2		4		-		4
7	Основы матрично-топологических методов расчета электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем.	УК-2	4	2		2		-		4
8	Методы расчета электрических цепей. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.	УК-2	4	2		2		-		4
9	Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача.	УК-2	4	2		2		-		4
10	Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.	УК-2	4	2		2		-		4
11	Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.	УК-2	4	2		2		-		4
12	Обзор методов оптимизации. Метод линейного программирования.	УК-2	4	2		2		-		4
13	Применение планируемого эксперимента для оптимизации. Полный факторный	УК-2	4	2		2		-		7

эксперимент. Метод крутого восхождения									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Итого	Итог о Лекц и- онны х часов	В т.ч. в форме практи ческой подгот овки	Итого Практи ческих заняти й	В т.ч.. в форм е практи ческой подго товки	Итого лабора торные заняти я	В т.ч. лабора торные в форме практи ческой подгот овки	Итого самостоя тельной работы
	26		26				55

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

1.Адлер Ю.П.,Маркова Е.В.,Грановский Ю.В., Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.-М.:Наука,2009.

2.Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики /под ред. Веникова В.А./, 2-е изд.-М.:Высшая школа, 2008.

3. Поиск экстремума методом планирования эксперимента, методическое пособие , каф.энергетики, КубГАУ, 2013.

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 компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
2	Философия
1, 2, 3	Высшая математика
3	Общая энергетика
4	Алгоритмы и решения прикладных задач
4	Прикладное программное обеспечение в АПК
6	Основы теории автоматизированных систем
8	Надёжность электроснабжения
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	
4	Прикладная механика
4	Алгоритмы и решения прикладных задач
5	Электромагнитная совместимость
6	Правоведение
6	Экономика
7	Электрическое освещение
7	Выбор электрических аппаратов и проводников
7, 8	Техника высоких напряжений
8	Использование возобновляемой энергетики
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	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетвор ительно	удовлетвори тельно	хорошо	отлично	
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.					

<p>УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ её решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Не владеет знаниями в областях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики анализа задач; - выделения базовых составляющих задачи; - осуществления декомпозиции задачи. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие; - способами осуществления декомпозиции задачи. 	<p>Имеет поверхностные знания в областях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики анализа задач; - выделения базовых составляющих задачи; - осуществления декомпозиции задачи. <p>Умеет на низком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. <p>Владеет на низком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие; - способами осуществления декомпозиции задачи. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики анализа задач; - способы выделения базовых составляющих задачи; - способы осуществления декомпозиции задачи. <p>Умеет на достаточном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. <p>Владеет на достаточном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие; - способами осуществления декомпозиции задачи. 	<p>Знает на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики анализа задач; - способы выделения базовых составляющих задачи; - способы осуществления декомпозиции задачи. <p>Умеет на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. <p>Владеет на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие; - способами осуществления декомпозиции задачи. 	<p>Контрольные работы. Тестирование. Зачет.</p>
--	---	--	--	--	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетвор ительно	удовлетвори тельно	хорошо	отлично	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимо 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, интерпретирует	Не владеет знаниями в областях: - методики анализа задач; - выделения базовых составляющих задач; - осуществления декомпозиции задачи. Не умеет: - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. Не владеет: - методикой анализа задач, выделяя ее базовые	Имеет поверхностные знания в областях: - методики анализа задач; - выделения базовых составляющих задач; - осуществления декомпозиции задачи. Умеет на низком уровне: - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. Владеет на низком уровне: - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;	Знает: - методики анализа задач; - способы выделения базовых составляющих задач; - способы осуществления декомпозиции задачи. Умеет на достаточном уровне: - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществляют декомпозицию задачи. Владеет на достаточном уровне: - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;	Знает на высоком уровне: - методики анализа задач; - способы выделения базовых составляющих задач; - способы осуществления декомпозиции задачи. Умеет на высоком уровне: - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществляют декомпозицию задачи. Владеет на высоком уровне: - методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;	Контрольные работы. Тестирование . Зачет.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетвор ительно	удовлетвори тельно	хорошо	отлично	
ий, оценок и т.д. в рассуждения х других участников деятельност и. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	составляющ ие; - способами осуществлен ия декомпозиц ии задачи.	- способами осуществлен ия декомпозиц ии задачи.	- способами осуществлен ия декомпозиц ии задачи.	- способами осуществлен ия декомпозиц ии задачи.	

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

Задания для контрольных работ (пример)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Решению нелинейных уравнений.

Решить нелинейное уравнение методом биссекции (найти один действительный корень) с точностью 0,01

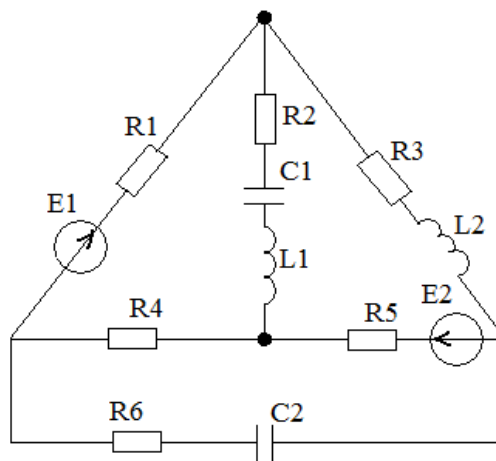
$$2\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 4x - 3.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Матрично-топологический расчет разветвленных электрических цепей.

Найти токи в ветвях схемы методом контурных токов

$R_1 = 30; R_2 = 40; R_3 = 50; R_4 = 70; R_5 = 60; R_6 = 90; E_1 = 100; E_2 = 200;$
 $C_1 = 2; C_2 = 3; L_1 = 8,5; L_2 = 20,4.$



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Численные методы решения дифференциальных уравнений

Решить дифференциальное уравнение (задачу Коши) методом Эйлера с шагом $h = 0,1$

$x_0 = 0$; $x_{kon} = 1$; $y_0 = 1$

$$\frac{dy}{dx} = 2(x^2 + y).$$

Критерии оценки знаний студентов при проведении контрольной работы

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного решения студентом 3-х задач;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного решения студентом 2-х задач;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного решения студентом одной задачи;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии неправильного решения всех задач.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Тесты

База тестов в полном объеме представлена в электронном виде системе Indigo

Пример теста

Для текущего контроля (УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.)

Тест № 1 Примеры вопросов)

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Отметьте правильный ответ

К численным методам решения математических задач относятся все без исключения:

- ☐ асимптотический анализ, интегральные преобразования, теория вычетов, метод интегрирования Ньютона – Лейбница, имитационная техника Монте-Карло, метод деления отрезка пополам
- ☐ метод интегрирования Ньютона – Лейбница, имитационная техника Монте-Карло, метод конечных элементов, метод малого параметра, техника приближенного интегрирования дифференциальных уравнений при помощи рядов
- ☐ техника приближенного интегрирования дифференциальных уравнений при помощи рядов, метод интегрирования Симпсона, алгоритм Рунге – Кутты, метод Гаусса – Жордана, метод сеток, метод интегрирования Ньютона – Лейбница
- ☒ метод простой итерации, метод интегрирования Симпсона, алгоритм Рунге – Кутты, метод Гаусса – Жордана, метод сеток, метод конечных элементов, имитационная техника Монте-Карло

2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2

Отметьте правильный ответ

Найти все корни алгебраического уравнения $x \sin x^2 = 0$ можно следующими методами ☐ только методом перебора

- ☐ методами деления отрезка пополам и золотого сечения
- ☐ методами касательных и секущих
- ☒ только аналитически

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3

Отметьте правильный ответ

Число действительных корней уравнения: $(\ln x)^{100} - x^{1/100} = 0$

- ☐ один
- ☐ два
- ☐ корней нет
- ☒ три

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4

Отметьте правильный ответ

Для решения системы нелинейных алгебраических уравнений можно использовать все перечисленные методы:

- ☒ прямой итерационный процесс, итерационный процесс в сочетании с линеаризацией уравнений на каждом шаге (схема Ньютона), метод установления при сведении алгебраических уравнений к дифференциальным, сведение задачи к оптимизационной
- ☐ метод хорд и касательных, метод Монте-Карло, метод Гаусса, метод Крамера, метод обращения матрицы, метод деления отрезка пополам
- ☐ метод золотого сечения, метод хорд и касательных, метод Монте-Карло, метод Гаусса, метод обращения матрицы, прямой итерационный процесс

☐ итерационный процесс в сочетании с линеаризацией уравнений на каждом шаге, метод хорд и касательных, метод Монте-Карло, метод Гаусса, метод Крамера, метод обращения матрицы

5. Задание {{ 5 }} ТЗ № 5

Отметьте правильный ответ

Для интерполяции таблично заданных функций (одной переменной) применяются все перечисленные методы:

☒ кусочно-линейной интерполяции, сплайн-интерполяции, полиномиальной интерполяции по Лагранжу

☐ кусочно-линейной интерполяции, полиномиальной интерполяции по Лагранжу, наименьших квадратов

☐ кусочно-линейной интерполяции, наименьших квадратов, кубическими сплайнами

☐ наименьших квадратов и полиномиальной интерполяции по Лагранжу

6. Задание {{ 6 }} ТЗ № 6

Отметьте правильный ответ

Для численного дифференцирования таблично и аналитически заданных функций используются все перечисленные методы:

☒ конечных разностей, аналитического дифференцирования интерполирующих и аппроксимирующих функций при обязательной регуляризации

☐ только метод конечных разностей

☐ конечных разностей, а также аналитического дифференцирования интерполирующих и аппроксимирующих функций

☐ метод конечных элементов и непосредственного аналитического дифференцирования интерполирующих или аппроксимирующих функций

7. Задание {{ 7 }} ТЗ № 7

Отметьте правильный ответ

Решение Задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка ищется:

☒ подходящим методом (одно- или многошаговым, явным или неявным) решения системы n обыкновенных дифференциальных уравнений в совокупности со сведением исходной задачи к такой системе

☐ специальным многомерным алгоритмом Рунге – Кутты

☐ только стохастическими методами типа Монте-Карло

☐ только многошаговым явным методом интегрирования системы n обыкновенных дифференциальных уравнений в совокупности со сведением исходной задачи к такой системе

8. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8

Отметьте правильный ответ

Для устойчивости явных методов интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений и систем требуется:

☒ обязательно задать обоснованные ограничения на шаг интегрирования

☐ Вводить в исходные уравнения искусственные стабилизирующие члены (вязкость)

☐ требовать от правой части уравнений, записанных в нормальной форме (Коши) достаточной гладкости по переменной интегрирования

☐ использовать непременно методы высокого порядка аппроксимации

9. Задание {{ 9 }} ТЗ № 9

Отметьте правильный ответ

Решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений можно найти всеми перечисленными методами:

- ☒ пристрелки, Галеркина, коллокации, конечных элементов, конечных разностей
- ☐ только методами конечных элементов и конечных разностей
- ☐ только методом пристрелки
- ☐ не находится численными методами принципиально

10. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10

Отметьте правильный ответ

Вычисление несобственных интегралов классическими численными методами (прямоугольников, трапеций, Симпсона)

☒ возможно, если выделять интегрируемую (не интегрируемую) особенность или выполнять надлежащую замену переменной интегрирования

- ☐ принципиально не возможно
- ☐ возможно, если особенности «слабые», т.е. интегрируемые
- ☐ возможно, если не выдвигать чрезмерные требования к точности результата

Тест №2 - Примеры вопросов

№1 (Балл 1)

Участок цепи, расположенный между двумя соседними ее узлами, называют.....

- 1 ☒ ветвью электрической цепи
- 2 ☐ контуром электрической цепи
- 3 ☐ током электрической цепи
- 4 ☐ потенциалом

№4 (1)

Условное изображение схемы, в котором каждая ветвь заменяется отрезком линии, называется

- 1 ☐ контуром электрической цепи
- 2 ☐ током электрической цепи
- 3 ☐ потенциалом
- 4 ☒ графом электрической цепи

№7 (1)

Узловая матрица (матрица соединений) – это таблица коэффициентов уравнений, составленных по первому закону Кирхгофа. Строки этой матрицы соответствуют, а столбцы – ветвям схемы.

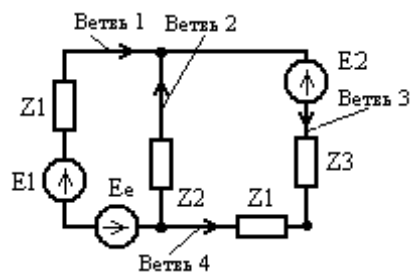
- 1 ☐ контурам
- 2 ☒ узлам
- 3 ☐ ветвям
- 4 ☐ токам

№12 (1)

Ветвь, не имеющая сопротивления, может применяться при матрично-топологическом расчете токов по методу

- 1 ☐ узловых уравнений
- 2 ☒ контурных уравнений

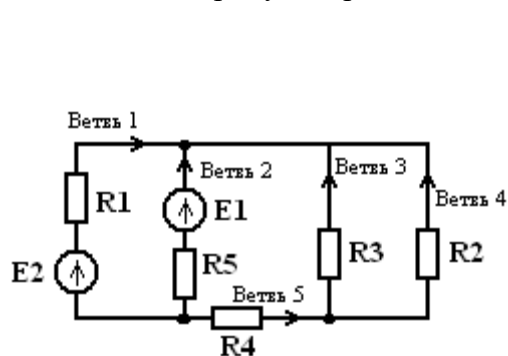
Составить матрицу ЭДС E для схемы :



$$E = \begin{matrix} \text{a)} \\ \begin{vmatrix} E1 \\ E2 \\ Ee \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{б)} \\ E = \begin{vmatrix} E1 \\ Ee \\ -E2 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{в)} \\ E = \begin{vmatrix} E1 - Ee \\ 0 \\ -E2 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{г)} \\ E = \begin{vmatrix} E1 + Ee \\ 0 \\ -E2 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

№124 (1)

Составить матрицу сопротивлений Z для схемы :

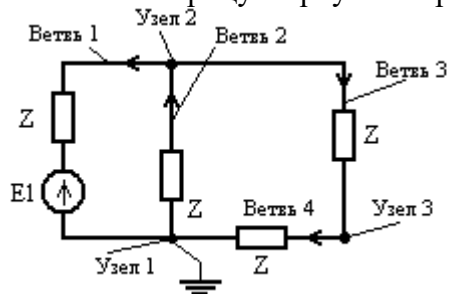


$$Z = \begin{matrix} \text{a)} \\ \begin{vmatrix} R1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R4 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{б)} \\ Z = \begin{vmatrix} R4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R5 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

$$Z = \begin{matrix} \text{в)} \\ \begin{vmatrix} R3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R2 & 0 & R3 & 0 \\ 0 & 0 & R5 & 0 & 0 \\ 0 & R3 & 0 & R1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R4 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{г)} \\ Z = \begin{vmatrix} R2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R1 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

№156 (1)

Составить матрицу первую матрицу инцидентий - M



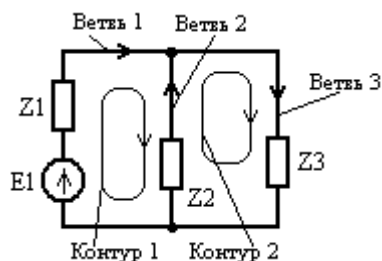
$$M = \begin{matrix} \text{a)} \\ \begin{vmatrix} -1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{б)} \\ M = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

$$M = \begin{matrix} \text{в)} \\ \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{г)} \\ M = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

- 1 ☐ а
- 2 ☐ б
- 3 ☒ в
- 4 ☐ г

№168 (1)

Составить матрицу вторую матрицу инцидентий - N



$$N = \begin{matrix} \text{a)} \\ \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{б)} \\ N = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

$$N = \begin{matrix} \text{в)} \\ \begin{vmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{г)} \\ N = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} \end{matrix}$$

- 1 ☒ а
- 2 ☐ б
- 3 ☐ в
- 4 ☐ г

№190 (2)

Найти правильную последовательность определения токов ветвей матричным методом контурных уравнений, если
 E – матрица эдс ветвей, Z – матрица сопротивлений ветвей, N – матрица соединений контур-ветвь, E_k – матрица контурных эдс,
 I_k – матрица контурных токов, I_v – матрица токов ветвей.

- | | | | |
|--|--|--|--|
| <p>а)</p> <p>1) $E_k = N * E$</p> <p>2) $Z_k = N * Z * N^T$</p> <p>3) $I_k = Z^{-1} * E_k$</p> <p>4) $I_v = N * I_k$</p> | <p>б)</p> <p>1) $E_k = N * E$</p> <p>2) $Z_k = N * E * N^T$</p> <p>3) $I_k = Z_k^{-1} * E_k$</p> <p>4) $I_v = N * I_k$</p> | <p>в)</p> <p>1) $E_k = N * Z$</p> <p>2) $Z_k = N * E * N^T$</p> <p>3) $I_k = Z_k^{-1} * E_k$</p> <p>4) $I_v = N^T * I_k$</p> | <p>г)</p> <p>1) $E_k = N * E$</p> <p>2) $Z_k = N * Z * N^T$</p> <p>3) $I_k = Z_k^{-1} * E_k$</p> <p>4) $I_v = N^T * I_k$</p> |
|--|--|--|--|

- 1 ☐ а
- 2 ☐ б
- 3 ☐ в
- 4 ☒ г

№201 (2)

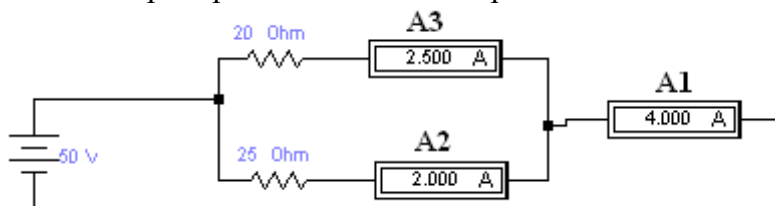
Выбрать отсутствующую формулу в алгоритме при определении токов ветвей матричным методом контурных уравнений, если
 E – матрица эдс ветвей, Z – матрица сопротивлений ветвей, N – матрица соединений контур-ветвь, E_k – матрица контурных эдс,
 I_k – матрица контурных токов, I_v – матрица токов ветвей.

- | | |
|---|--|
| <p>1) $E_k = N * E$</p> <p>2)</p> <p>3) $I_k = Z_k^{-1} * E_k$</p> <p>4) $I_v = N^T * I_k$</p> | <p>а) $Z_k = N * E * N^T$</p> <p>б) $Z_k = N * Z * N^T$</p> <p>в) $Z_k = N * Z^{-1} * N^T$</p> <p>г) $Z_k = N * Z *$</p> |
|---|--|

- 1 ☐ а
- 2 ☒ б
- 3 ☐ в
- 4 ☐ г

№225 (1)

Какой из приборов показывает неверное значение



- 1 ☐ A3
- 2 ☐ A2
- 3 ☒ A1
- 4 ☐ A2 и A3

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 75 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 65 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Для промежуточного контроля (УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.)

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

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 75 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 65 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки на зачете

Оценка **«зачет»** 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. Зачет 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. Студент может допустить погрешности в ответах на зачете или выполнении зачетного задания, 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 «**незачет**» 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.

Оценка «не зачтено» выставляется при условии не выполнения задания семестра. Низкое качество выполнения контрольных работ.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Богдан А.В. Расчет электрических цепей с помощью пакета MathCAD: учеб. пособие / А. В. Богдан [и др.]; под общ. ред. А. В. Богдан. – Краснодар: Изд-во ООО «Крон», 2017. – 114 с. - Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe_posobie._Raschet_ehlektricheskikh_cepei_s_pomoshchju_paketa_MATHCAD.pdf

2. Соболев А.Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: методические указания к практическим занятиям / А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 93 с. - Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO_v_APK_metodicheskie_ukazaniya_k_prakticheskim_zanjatijam.pdf

3. Богдан А.В. Основы работы в AutoCAD: учеб. пособие / А. В. Богдан [и др.]; под общ. ред. А. В. Богдан. – Краснодар: Изд-во ООО «Крон», 2017. – 93 с. – режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe_posobie._Osnovy_raboty_v_AUTOCAD.pdf.

Дополнительная учебная литература

1. Савенкова Н.П. Численные методы в математическом моделировании: Учебное пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин, - 2-е изд., испр. и доп - М.:АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 176 с.: 60х90 1/16. - (Прикладная математика, информатика, информационные технологии) (Обложка) ISBN 978-5-16-009705-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/455188>

2. Струченков В.И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие / В.И. Струченков. - М.: СОЛОН-Пр., 2016. - 314 с.: ISBN 978-5-91359-191-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/905033>.

3. Амосов А.А.,Дубинский Ю.А.,Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров : Учебное пособие.-М.:Высшая школа,2014

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniy.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021 17.01.21 16.07.21	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС от 03.07.20 Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021 13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19 Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.

3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020 12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20
---	---------	---------------	---	--

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Соболев А.Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: методические указания к практическим занятиям / А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 93 с. - Режим доступа:
https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO_v_APK_metodicheskie_ukazaniya_k_prakticheskim_zanjatijam.pdf
2. Соболев А.Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: методические указания к самостоятельной работе / А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 77 с. - Режим доступа:
https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO_v_APK_metodicheskie_ukazaniya_k_samo_stojatelnoi_rabote.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:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;

- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Smath Studio	Программирование и вычисления
6	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/

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

Входная группа в главный учебный корпус 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. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ 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
	Психология и педагогика	Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м ² ; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса

		<p>занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
	Психология и педагогика	<p>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	<p>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета</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.; <p>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.</p>
<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.; <p>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.</p>
<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

	<p>коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; <p>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.</p>
--	--

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 плоскочечатную 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 плоскопечатную 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.