

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ



**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
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	53 52	-
— лекции	26	-
— практические	26	-
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе: — курсовая работа (проект)	55 -	-
— прочие виды самостоятельной работы	55	-
<b>Итого по дисциплине</b>	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 практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа

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

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

	эксперимент. Метод крутоого 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 практ ической 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
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
2	Философия
1, 2, 3	Высшая математика
3	Общая энергетика
<b>4</b>	<b>Алгоритмы и решения прикладных задач</b>
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	<b>Алгоритмы и решения прикладных задач</b>
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				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	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 ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и в установленное время.</p> <p>УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>Не владеет знаниями в областях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- осуществления декомпозиции задач.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- способами осуществления декомпозиции задачи.</li> </ul>	<p><b>Имеет поверхностные знания в областях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- осуществления декомпозиции задач.</li> </ul> <p><b>Умеет на низком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Владеет на низком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- способами осуществления декомпозиции задачи.</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- способы выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- способы осуществления декомпозиции задачи.</li> </ul> <p><b>Умеет на достаточно м уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Владеет на достаточно м уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- способами осуществления декомпозиции задачи.</li> </ul>	<p><b>Знает на высоком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- способы выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- способы осуществления декомпозиции задачи.</li> </ul> <p><b>Умеет на высоком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Владеет на высоком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- способами осуществления декомпозиции задачи.</li> </ul>	<p>Контрольные работы.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Зачет.</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

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

<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задачи.</p> <p><b>УК-1.2.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>УК-1.4.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций</p>	<p><b>Не владеет знаниями в областях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- осуществления декомпозиции задач.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> </ul>	<p><b>Имеет поверхностные знания в областях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- способы выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- способы осуществления декомпозиции задач.</li> </ul> <p><b>Умеет на низком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Владеет на низком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- способы выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- способы осуществления декомпозиции задач.</li> </ul> <p><b>Знает на высоком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики анализа задач;</li> <li>- способы выделения базовых составляющих задач;</li> <li>- способы осуществления декомпозиции задач.</li> </ul> <p><b>Умеет на достаточно м уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;</li> <li>- осуществлять декомпозицию задачи.</li> </ul> <p><b>Владеет на достаточно м уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие;</li> </ul>	<p>Контрольные работы. Тестирование. Зачет.</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ий, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	составляющие; - способами осуществления декомпозиции задачи.	- способами осуществления декомпозиции задачи.	- способами осуществления декомпозиции задачи.	- способами осуществления декомпозиции 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

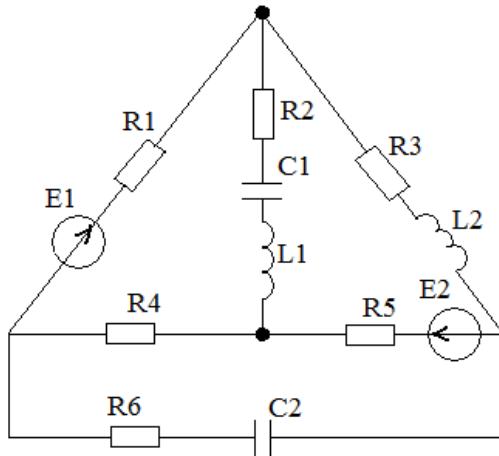
$$2\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 4x - 3.$$

#### 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  $h = 0,1$

$$x_0 = 0; x_{\text{кон}} = 1; y_0 = 1$$

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

#### 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  графиком 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

3  в любом методе

4  эквивалентного генератора

№15 (1)

Количество независимых контуров в схеме определяется по уравнению .....

где  $N_{\text{конт}}$  – число независимых контуров;

Нузл – число узлов в схеме;

Нветв – число ветвей в схеме.

1   $N_{\text{конт}} = N_{\text{узл}} - N_{\text{ветв}}$

2   $N_{\text{конт}} = N_{\text{ветв}} + N_{\text{узл}} + 1$

3   $N_{\text{конт}} = N_{\text{ветв}} - N_{\text{узл}} + 1$

4   $N_{\text{конт}} = N_{\text{ветв}} - N_{\text{узл}} - 1$

№51 (1)

$$\begin{vmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

Найти значение определителя для матрицы

1  1

2  2

3  3

4  4

5  отсутствует

№69 (1)

Найдите вектор-столбец решения системы

$$\begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ I_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 44 \\ 26 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} I_1 \\ I_2 \end{vmatrix} =$$

$$\begin{vmatrix} a) \\ 7 \\ 8 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} b) \\ 2 \\ 2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} в) \\ 6 \\ 2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} г) \\ 3 \\ 4 \end{vmatrix}$$

1  а)

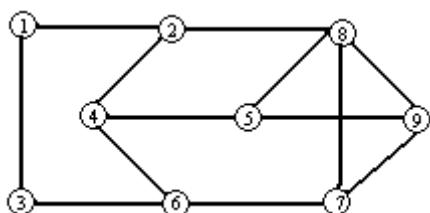
2  б)

3  в)

4  г)

№76 (1)

Сколько независимых контуров в схеме



1  2

2  3

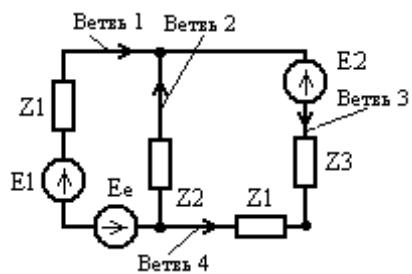
3  4

4  5

5  6

№99 (1)

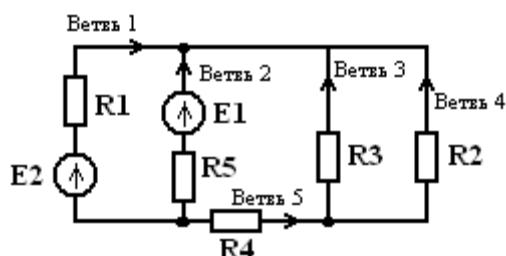
Составить матрицу ЭДС Е для схемы :



$$E = \begin{vmatrix} a) & E_1 \\ b) & E_2 \\ c) & E_e \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} E_1 \\ E_e \\ -E_2 \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} E_1 - E_e \\ 0 \\ -E_2 \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} E_1 + E_e \\ 0 \\ -E_2 \end{vmatrix}$$

№124 (1)

Составить матрицу сопротивлений  $Z$  для схемы :

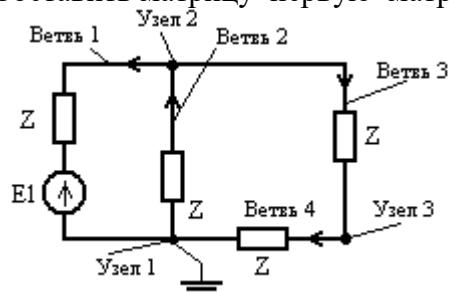


$$Z = \begin{vmatrix} a) & R_1 & 0 & 0 & 0 \\ b) & 0 & R_5 & 0 & 0 \\ & 0 & 0 & R_3 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & R_2 \\ & 0 & 0 & 0 & R_4 \end{vmatrix} \quad Z = \begin{vmatrix} R_4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R_5 \end{vmatrix}$$

$$Z = \begin{vmatrix} b) & R_3 & 0 & 0 & 0 \\ & 0 & R_2 & 0 & R_3 \\ & 0 & 0 & R_5 & 0 \\ & 0 & R_3 & 0 & R_1 \\ & 0 & 0 & 0 & R_4 \end{vmatrix} \quad Z = \begin{vmatrix} r) & R_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R_1 \end{vmatrix}$$

№156 (1)

Составить матрицу первую матрицу инциденций -  $M$



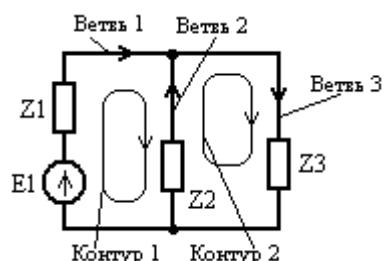
$$M = \begin{vmatrix} a) & -1 & -1 & 1 & 0 \\ b) & 0 & 0 & -1 & -1 \end{vmatrix} \quad M = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$M = \begin{vmatrix} b) & 1 & -1 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & -1 & 1 \end{vmatrix} \quad M = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

- 1  а
- 2  б
- 3  в
- 4  г

№168 (1)

Составить матрицу вторую матрицу инциденций -  $N$



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

$$N = \begin{vmatrix} b) & 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad N = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

- 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.

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

- 1  а  
 2  б  
 3  в  
 4  г

№201 (2)

Выбрать отсутствующую формулу в алгоритме при определении токов ветвей матричным методом контурных уравнений, если

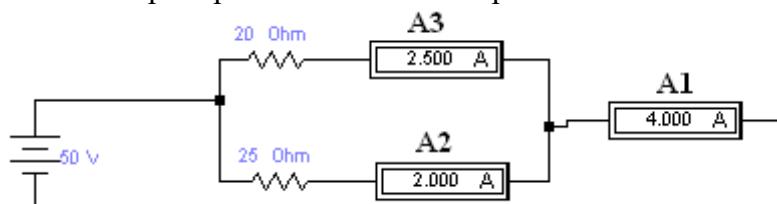
$E$  – матрица эдс ветвей,  $Z$  – матрица сопротивлений ветвей,  $N$  – матрица соединений контур-ветвь,  $E_k$  – матрица контурных эдс,  $I_k$  – матрица контурных токов,  $I_v$  – матрица токов ветвей.

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

- 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\\_cerei\\_s\\_pomoshchju\\_paketa\\_MATHCAD.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe_posobie_Raschet_ehlektricheskikh_cerei_s_pomoshchju_paketa_MATHCAD.pdf)

2. Соболь А.Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: методические указания к практическим занятиям / А. Н. Соболь. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 93 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO\\_v\\_APK\\_metodicheskie\\_ukazanija\\_k\\_prakticheskim\\_zanjatijam.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO_v_APK_metodicheskie_ukazanija_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](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.: 60x90 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	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19
			16.07.2020	Договор 4517 ЭБС от 03.07.20
			17.07.2020 16.01.2021	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. Соболь А.Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: методические указания к практическим занятиям / А. Н. Соболь. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 93 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO\\_v\\_APK\\_metodicheskie\\_ukazanija\\_k\\_prakticheskim\\_zanjatijam.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO_v_APK_metodicheskie_ukazanija_k_prakticheskim_zanjatijam.pdf)
2. Соболь А.Н. Прикладное программное обеспечение в АПК: методические указания к самостоятельной работе / А. Н. Соболь. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 77 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO\\_v\\_APK\\_metodicheskie\\_ukazanija\\_k\\_samostojatelnoi\\_rabote.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/PPO_v_APK_metodicheskie_ukazanija_k_samostojatelnoi_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	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## 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 <sup>2</sup> ; 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;</p> <p>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 — 43м<sup>2</sup>; 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"><li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>– 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.;</li></ul> <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"><li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li></ul> <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"><li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные</li></ul>

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

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

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

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и

др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, 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 взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

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

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного 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.