

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	60	60	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(включая промежуточную аттестацию)		2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	1	
Контрольные работы	1	1

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Подготовить обучаемого к практической деятельности в области электроники, привить ему умение пользоваться современным программным обеспечением для быстрого получения результатов научных и практических вычислений, обеспечить привязку знаний студента по естественнонаучным и точным дисциплинам к объектному пространству электротехники, электроники, микро- и наноэлектроники.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Познакомиться с наиболее популярными профессиональными математическими пакетами, знать их специфику и назначение, уяснить их сильные и слабые стороны для обоснованного выбора того или иного вычислительного пакета в процессе решения учебных и профессиональных задач в области электротехники, электроники, микро- и наноэлектроники.

2. Выработать навыки выстраивания и реализации траектории саморазвития и управления временем, научиться давать стратегическую оценку решаемой задаче, основывающуюся на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений: поиск конкретного числового или аналитического решения обучаемый делегирует системе MathCAD.

3. На примере одного из математических пакетов (MathCAD) детально освоить предлагаемые системами профессиональной математики возможности, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений, научиться применить полученные знания и освоенный инструментарий на практических задачах из курсов математики, физики, электротехники, электроники, микро- и наноэлектроники.

4. Освоить методы поиска, критического анализа и синтеза информации, научиться применять системный подход для обработки и представления экспериментальных данных, полученных в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности.

5. На основе математического пакета MathCAD научиться строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники, электроники, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства проведения вычислительных экспериментов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Научиться вносить данные в систему MathCAD, систематизировать её при помощи этого математического пакета, строить план численного эксперимента проводить математический анализ полученных данных, представлять результаты.
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Уметь применять методы математической обработки собранных и систематизированных данных в среде MathCAD, осуществлять критический анализ полученных результатов, соотносить их с известными теоретическими знаниями, синтезировать варианты решений.
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет методами математической обработки информации при помощи математического пакета MathCAD для решения поставленных задач в области математики, физики, электротехники, электроники, микро- и нанoeлектроники, на основе чего способен генерировать различные варианты их решения.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни	Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, принципы непрерывного образования. Понимает, что задачи рутинных вычислений можно поручить пакетам автоматического проектирования, сосредоточившись на анализе и осмыслении теоретических и стратегических задач.
	УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты (MathCAD) для повышения эффективности профессиональной деятельности.
	УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни	Владеет навыками повышения эффективности достижения поставленных перед собой профессиональных целей и задач при помощи автоматизированных средств проектирования, в частности - пакета MathCAD.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		

ПКС-11. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПКС-11.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники, электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования, в частности - пакет MathCAD.
	ПКС-11.2. Умеет строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Способен провести в среде MathCAD расчет произвольных электрических цепей постоянного, переменного тока и импульсных процессов электроники.
	ПКС-11.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования	Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей электрических цепей постоянного, переменного тока и импульсных электрических сигналов различного назначения в области электроники.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6

Контрольные работы	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	60	60
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	36	36
Подготовка к контрольной работе	24	24
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	4	4
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	72	72
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	2	2

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>					
1 Программный комплекс MathCAD	2	1	8	11	ПКС-11, УК-1, УК-6
2 Алгоритмические возможности MathCAD		-	4	4	ПКС-11, УК-1, УК-6
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD		1	6	7	ПКС-11, УК-1, УК-6
4 Системы линейных алгебраических уравнений		1	6	7	ПКС-11, УК-1, УК-6
5 Расчет электрических цепей постоянного тока		1	6	7	ПКС-11, УК-1, УК-6
6 Комплексные вычисления		1	6	7	ПКС-11, УК-1, УК-6
7 Расчет электрических цепей переменного тока		1	10	11	ПКС-11, УК-1, УК-6
8 Символьные вычисления		-	6	6	ПКС-11, УК-1, УК-6
9 Интерполяция и регрессия		-	4	4	ПКС-11, УК-1, УК-6
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения		-	4	4	ПКС-11, УК-1, УК-6
Итого за семестр	2	6	60	68	
Итого	2	6	60	68	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			

1 Программный комплекс MathCAD	Возможности, назначение и интерфейс программного комплекса MathCAD. Инструментальные панели и шаблоны. Операторы и переменные. Построение графиков.	1	ПКС-11, УК-6
Итого		1	
2 Алгоритмические возможности MathCAD	Гармоническая функция - определение периода, частоты, круговой частоты, фазы и амплитуды. Линейная функция - определение наклона и смещения. Линейно-нарастающая и линейно-спадающая функция - определение амплитуды, тактового периода и частоты. Импульсная функция - определение тактового периода и частоты, амплитуды и двоичного кода. Широтно-импульсная модуляция - определение тактового периода, частоты и скважности. Аналоговая модуляция - амплитудная, фазовая и частотная.	0	УК-1, УК-6
Итого		-	
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	Матрица. Элемент матрицы. Строка и столбец матрицы. Размерность матрицы. Матричные операции. Вектор. Операции с векторами. Треугольная, диагональная, единичная и нулевая матрицы, их свойства. Определитель матрицы и его свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эквивалентные преобразования строк (столбцов) матрицы. Линейная зависимость (независимость) векторов. Линейная комбинация векторов. Базис в векторном пространстве. Ранг матрицы. Обратная матрица, ее свойства.	1	УК-1
Итого		1	
4 Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ. Однородные и неоднородные СЛАУ. Ранг основной и расширенной матрицы. Теорема Кронеккера-Капелли. Методы построения решения: умножение на обратную матрицу, метод Гаусса, правило Крамера. Теоремы о существовании и единственности решения СЛАУ. Решение однородной СЛАУ. Линейная комбинация решений. Общее и частное решение вырожденной СЛАУ.	1	ПКС-11, УК-6
Итого		1	

5 Расчет электрических цепей постоянного тока	Цепи постоянного тока. Источники постоянного тока и постоянного напряжения. Резисторы. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчет токов и напряжений. Мощность цепи постоянного тока.	1	ПКС-11, УК-1
	Итого	1	
6 Комплексные вычисления	Пространство комплексных чисел. Действительная и мнимая части комплексного числа. Полярная система координат. Декартово и полярное представление комплексного числа. Аргумент и модуль. Операции с комплексными числами. Тригонометрическое и показательное представление комплексного числа. Возведение в степень, извлечение корня и поиск корней полинома в комплексном пространстве.	1	УК-1, УК-6
	Итого	1	
7 Расчет электрических цепей переменного тока	Представление амплитуды и фазы гармонической функции точкой на комплексной плоскости, вращающейся с заданной частотой. Элементы R, L и C цепи переменного тока. Комплексное сопротивление участка цепи. Расчет цепи переменного тока. Переменные токи и напряжения, представленные в комплексном виде. Баланс мощностей.	1	ПКС-11, УК-6
	Итого	1	
8 Символьные вычисления	Символьные вычисления в MathCAD. Аналитическое решение уравнений. Упрощение выражений. Разложение по степеням. Задача разложения на простые дроби	0	ПКС-11, УК-1
	Итого	-	
9 Интерполяция и регрессия	Интерполяция, экстраполяция, регрессия. Обработка выборки экспериментальных данных.	0	ПКС-11, УК-1
	Итого	-	
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши, начальные условия. Численные методы решения ОДУ. ОДУ, описывающее цепь переменного тока. Переходный процесс в электрической схеме	0	ПКС-11, УК-1
	Итого	-	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.  
Таблица 5.3 – Контрольные работы



№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПКС-11, УК-1, УК-6
Итого за семестр		2	
Итого		2	

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>1 семестр</b>				
1 Программный комплекс MathCAD	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	8		
2 Алгоритмические возможности MathCAD	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	4		
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	6		

4 Системы линейных алгебраических уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	6		
5 Расчет электрических цепей постоянного тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	6		
6 Комплексные вычисления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	6		
7 Расчет электрических цепей переменного тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	10		
8 Символьные вычисления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	6		
9 Интерполяция и регрессия	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	4		

10 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-11, УК-1, УК-6	Контрольная работа
	Итого	4		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		64		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПКС-11	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование
УК-1	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование
УК-6	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Михальченко С. Г. Введение в профессию [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Михальченко С. Г. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. – 153 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (доступ из личного кабинета студента).

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Начальные сведения о MathCAD [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Д. О. Ноздреватых - 2016. 215 с. Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6336> (доступ из личного кабинета студента).

2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Б. Шандарова, А. В. Шутенков, В. М. Дмитриев, В. И. Хатников, Т. В. Ганджа - 2015. 187 с. Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5376> (доступ из личного кабинета студента).

3. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Б. Шандарова, А. В. Шутенков, В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа - 2015. 237 с. Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5377> (доступ из личного кабинета студента).

#### 7.3. Учебно-методические пособия

##### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Михальченко С. Г. Введение в профессию. Методические указания по организации самостоятельной работы [Электронный ресурс]: Методические указания / Михальченко С. Г. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. – 18 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (доступ из личного кабинета студента).

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Михальченко С.Г. Введение в профессию 11.03.04 [Электронный ресурс]: электронный курс / С.Г.Михальченко. - Томск: ТУСУР. ФДО. 2022. (доступ из личного кабинета студента).

### **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;

- компьютеры;

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

- OpenOffice;

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

- 7-Zip;

- Google Chrome.

### **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Программный комплекс MathCAD	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

2 Алгоритмические возможности MathCAD	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Системы линейных алгебраических уравнений	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Расчет электрических цепей постоянного тока	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Комплексные вычисления	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Расчет электрических цепей переменного тока	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Символьные вычисления	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

9 Интерполяция и регрессия	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
--------	---

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как задается точность численных расчетов в MathCAD?
  - a) При помощи переменной TOL
  - b) Во вкладке меню ФОРМАТ\РЕЗУЛЬТАТ\
  - c) В зависимости от аргумента вычислений
  - d) Точность вычислений MathCAD задает самостоятельно
2. Что такое матрица?
  - a) Прямоугольная таблица чисел, используемая в математике
  - b) Кибернетическая система, управляющая человечеством
  - c) Виртуальная реальность
  - d) Массив чисел
3. Что такое нули функции с одним аргументом?
  - a) Абсциссы точек пересечения графика функции с осью аргумента функции
  - b) Точки экстремума
  - c) Ординаты точек пересечения графика функции с осью OX
  - d) Корни уравнения
4. Что такое максимум (и минимум) функции, как они связаны со значением производной в этих точках?
  - a) Производная в этих точках равна нулю
  - b) Производная в этих точках принимает максимальное (минимальное) значение
  - c) Заданная функция в этих точках пересекает ось аргументов
  - d) Это экстремумы производной от заданной функции
5. Могут ли протекать в проводниках электрических схем цифровые сигналы?
  - a) Нет. Все сигналы аналоговые
  - b) Да. Двоичный код, например
  - c) Правильный вариант отсутствует
6. Как связаны полная, активная и реактивная мощности?
  - a) Никак не связаны
  - b) Действительная часть полной мощности - это активная мощность
  - c) Мнимая часть полной мощности - это реактивная мощность
  - d) Полная мощность – это корень квадратный из суммы активной и реактивной мощностей



- е) Модуль полной мощности равен корню квадратному из суммы активной и реактивной мощностей
7. Когда имеется решение системы линейных алгебраических уравнений?
    - а) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы
    - б) вектор правых частей нулевой (однородная система)
    - в) вектор правых частей ненулевой (система неоднородная)
    - г) определитель матрицы равен нулю
  8. Представление комплексного числа в декартовой системе координат эквивалентно ли его тригонометрической и показательной записи?
    - а) Это одно и то же число
    - б) Только в полярной системе координат
    - в) Только в декартовой системе координат
    - г) Это различные числа
  9. Как связано существование обратной матрицы и величина определителя?
    - а) Обратная матрица не существует, если определитель отрицательный
    - б) Обратная матрица существует, только если определитель не равен нулю
    - в) Эти понятия не связаны
    - г) Обратная матрица не существует, если определитель больше числа  $1.1E+4932$
  10. Сколько значений имеет корень шестой степени из числа  $-4-3i$ ?
    - а) Шесть
    - б) Один
    - в) Корней нет
    - г) Два
  11. Измерение сантиметровой лентой какой величины даст большую относительную погрешность расстояния между?
    - а) населенными пунктами
    - б) длины стола
    - в) длины спортивной площадки
    - г) точность будет всегда одной и той же
  12. Чем заменяется подынтегральная функция при приближенном вычислении определенного интеграла методом трапеций?
    - а) параболой
    - б) ломаной линией
    - в) кубическим многочленом
    - г) гиперболой
  13. Как увеличить точность решения при вычислении интеграла методом трапеций?
    - а) увеличить количество точек разбиения отрезка интегрирования
    - б) уменьшить количество точек разбиения отрезка интегрирования
    - в) изменить пределы интегрирования
    - г) нет правильного ответа.
  14. С какой погрешностью какого порядка можно вычислить определенный интеграл методом Симпсона?
    - а) порядка шага
    - б) порядка шага в квадрате
    - в) порядка шага в кубе
    - г) погрешность не зависит от шага
  15. Какому условию должно удовлетворять приближенное значение корня  $x$  при решении уравнения  $f(x)=0$  за  $c$  абсолютной точностью  $e$ ?
    - а)  $x > c$
    - б)  $x - c = e$
    - в)  $x - c$
  16. Сколько делений требуется для получения приближенного значения корня уравнения  $f(x)=0$  на интервале  $[0; 1]$  с абсолютной точностью  $e=0,00002$ ?
    - а) больше 5
    - б) 3
    - в) 4
    - г) 8

17. Задано 7 узлов интерполяции. Какую степень имеет интерполяционный многочлен, построенный по всем заданным узлам?
  - a) 3
  - b) 6
  - c) 7
  - d) 4.
18. Какой из перечисленных методов интегрирования является наиболее точным?
  - a) метод левых прямоугольников
  - b) метод Симпсона
  - c) метод трапеций
  - d) методы имеют одинаковую точность
19. Уравнение  $f(x)=0$  решается на отрезке  $[a,b]$  методом бисекции;  $c=(a+b)/2$ . Какой из отрезков будет отброшен на следующем шаге, если  $f(c) \times f(b) < 0$ ?
  - a)  $[a,c]$
  - b)  $[c,b]$
  - c)  $[a,b]$
  - d) нет правильного ответа
20. При каком условии уравнение  $f(x)=0$  имеет на отрезке  $[a,b]$  по крайней мере одно решение?
  - a)  $f(x)$  непрерывна на  $[a,b]$
  - b)  $f(a) \cdot f(b) < 0$
  - c) выполнены оба условия
  - d) нет правильного ответа

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Вектор на комплексной плоскости (комплексное число), вращающийся с заданной частотой описывает математическую модель гармонических колебаний, какую колебательную величину определяет аргумент этого комплексного числа?
  - a) амплитуду
  - b) начальную фазу
  - c) полную фазу
  - d) частоту
2. Как задается точность численных расчетов в MathCAD?
  - a) При помощи переменной TOL
  - b) Во вкладке меню ФОРМАТ\РЕЗУЛЬТАТ\
  - c) В зависимости от аргумента вычислений
  - d) Точность вычислений MathCAD задает самостоятельно
3. Что такое нули функции с одним аргументом?
  - a) Абсциссы точек пересечения графика функции с осью аргумента функции
  - b) Точки экстремума
  - c) Ординаты точек пересечения графика функции с осью OX
  - d) Корни уравнения
4. Частота колебаний гармонического сигнала равна 100 Гц, амплитуда 5 А, начальная фаза соответствует 45 градусам, чему равен ток на 7 миллисекунде?
  - a) 4.445 А
  - b) -4.445 А
  - c) 100 А
  - d) -4.445 В
5. Что такое максимум (и минимум) функции, как они связаны со значением производной в этих точках?
  - a) Производная в этих точках равна нулю
  - b) Производная в этих точках принимает максимальное (минимальное) значение
  - c) Заданная функция в этих точках пересекает ось аргументов
  - d) Это экстремумы производной от заданной функции
6. Как связаны полная, активная и реактивная мощности?
  - a) Никак не связаны
  - b) Действительная часть полной мощности - это активная мощность

- с) Мнимая часть полной мощности - это реактивная мощность
  - д) Полная мощность – это корень квадратный из суммы активной и реактивной мощностей
  - е) Модуль полной мощности равен корню квадратному из суммы активной и реактивной мощностей
7. Когда имеется решение системы линейных алгебраических уравнений?
    - а) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы
    - б) вектор правых частей нулевой (однородная система)
    - с) вектор правых частей ненулевой (система неоднородная)
    - д) определитель матрицы равен нулю
  8. Представление комплексного числа в декартовой системе координат эквивалентно ли его тригонометрической и показательной записи?
    - а) Это одно и то же число
    - б) Только в полярной системе координат
    - с) Только в декартовой системе координат
    - д) Это различные числа
  9. Задано 7 узлов интерполяции. Какую степень имеет интерполяционный многочлен, построенный по всем заданным узлам?
    - а) 3
    - б) 6
    - с) 7
    - д) 4.
  10. Чему равна сумма электрических токов в узле электрической схемы, если втекающие в узел токи считать положительными, а вытекающие - отрицательными?
    - а) сумме источников тока в схеме
    - б) сумме источников тока в замкнутом контуре
    - с) разности потенциалов между узлами
    - д) 0

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Тема работы: Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока с использованием MathCAD

1. Чему равна сумма электрических токов в узле электрической схемы, если втекающие в узел токи считать положительными, а вытекающие - отрицательными?
  - а) сумме источников тока в схеме
  - б) сумме источников тока в замкнутом контуре
  - с) разности потенциалов между узлами
  - д) 0
2. Определитель квадратной матрицы  $A$  равен 0. Существует ли для неё обратная матрица?
  - а) да
  - б) нет
  - с) только для единичной матрицы
  - д) только, если она - диагональная
3. Чему равна сумма электрических напряжений, затрачиваемых на элементах любого замкнутого контура электрической схемы?
  - а) Сумме напряжений источников энергии в этом контуре
  - б) 0
  - с) Сумме напряжений во всей схеме
  - д) Напряжению источника в данном контуре
4. Выполняется произведение двух матриц: матрица  $A$  размерности  $3 \times 5$  и матрица  $B$   $5 \times 4$ , какова будет размерность матрицы-произведения?
  - а) произведение таких матриц не существует
  - б)  $4 \times 3$
  - с)  $5 \times 5$
  - д)  $3 \times 4$
5. Частота гармонического сигнала синусоидальной формы равна 500 Гц, фаза сигнала равна 15 градусов, амплитуда - 10 А, чему равен период колебаний?

- a) 0.002
  - b) 0.001
  - c) 0.0015
  - d) 0.02
6. Выполняется произведение двух матриц: матрица А размерности  $3 \times 5$  и матрица В  $4 \times 3$ , какова будет размерность матрицы-произведения?
- a) произведение таких матриц не существует
  - b)  $5 \times 3$
  - c)  $5 \times 4$
  - d)  $3 \times 4$
7. В каком случае система линейных алгебраических уравнений имеет единственное решение?
- a) ранг основной матрицы меньше ранга расширенной матрицы
  - b) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы и равен числу уравнений
  - c) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы
  - d) ранг основной матрицы больше ранга расширенной матрицы
8. Какая команда в MathCAD предназначена для решения СЛАУ методом Гаусса?
- a) `augment()`
  - b) `rref()`
  - c) `lsolve()`
  - d) `submatrix()`
9. Частота колебаний гармонического сигнала равна 50 Гц, амплитуда 10 В, начальная фаза соответствует 30 градусам, чему равно напряжение на 3 секунде?
- a) 10 В
  - b) 5 В
  - c) 0 В
  - d) -10 В
10. Вектор на комплексной плоскости (комплексное число), вращающийся с заданной частотой описывает математическую модель гармонических колебаний, какую колебательную величину определяет аргумент этого комплексного числа?
- a) амплитуду
  - b) начальную фазу
  - c) полную фазу
  - d) частоту

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

Для успешного освоения курса достаточно базовых знаний по математике и физике в объеме средней школы и базовых навыков работы с компьютером.

Поскольку курс базируется на активном применении математического пакета MathCAD и его применения для расчета простейших электрических схем и моделирования простейших гармонических и импульсных сигналов, для занятий требуется помещение, оснащенное компьютерами с установленным на них пакетом MathCAD.

Версия программного пакета MathCAD не имеет значения: программа и задания составлены так, что подойдет любая. Операционная система, установленная на компьютере не имеет значения.

Для самостоятельных занятий также требуются компьютеры с установленным MathCAD.

Для проведения лекционных занятий рекомендуется использовать интерактивные средства обучения.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 12 от «14» 12 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

### ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d

### РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
---	------------------	--