

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**  
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**  
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
Лекционные занятия	4	4	часов
Практические занятия	4	4	часов
Самостоятельная работа	60	60	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(включая промежуточную аттестацию)		2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	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 нанoeлектроники.

### 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 нанoeлектроники.

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 нанoeлектроники.

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 нанoeлектроники 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
Лекционные занятия	4	4

Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	60	60
Подготовка к зачету	22	22
Подготовка к тестированию	22	22
Написание отчета по индивидуальному заданию	16	16
<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	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без зачета)	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>					
1 Матричные вычисления линейной алгебры	1	1	16	18	ПКС-11, УК-1, УК-6
2 Расчет цепи постоянного тока	1	1	16	18	ПКС-11, УК-1, УК-6
3 Комплексные вычисления	1	1	11	13	ПКС-11, УК-1, УК-6
4 Расчет цепи переменного тока	1	1	17	19	ПКС-11, УК-6
Итого за семестр	4	4	60	68	
Итого	4	4	60	68	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			

1 Матричные вычисления линейной алгебры	Возможности, назначение и интерфейс программного комплекса 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	ПКС-11, УК-1
	Итого	1	
2 Расчет цепи постоянного тока	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. 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, УК-6
	Итого	1	

3 Комплексные вычисления	<p>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.</p> <p>Гармоническая функция - определение периода, частоты, круговой частоты, фазы и амплитуды.</p> <p>Линейная функция - определение наклона и смещения.</p> <p>Линейно-нарастающая и линейно-спадающая функция - определение амплитуды, тактового периода и частоты.</p> <p>Импульсная функция - определение тактового периода и частоты, амплитуды и двоичного кода.</p> <p>Широтно-импульсная модуляция - определение тактового периода, частоты и скважности.</p> <p>Аналоговая модуляция - амплитудная, фазовая и частотная.</p>	1	ПКС-11, УК-1, УК-6
	Итого	1	
4 Расчет цепи переменного тока	<p>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.</p>	1	ПКС-11, УК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

### 5.3. Контрольные работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			



1 Матричные вычисления линейной алгебры	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, УК-6
	Итого	1	
2 Расчет цепи постоянного тока	По заданной схеме цепи постоянного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей в цепи постоянного тока. Используя закон Ома и законы Кирхгофа построить СЛАУ. Решить её в MathCAD. Рассчитать баланс мощностей.	1	ПКС-11, УК-1
	Итого	1	
3 Комплексные вычисления	Работа с комплексными числами в MathCAD. 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. Представление гармонической функции в виде вращающегося вектора в комплексной плоскости.	1	УК-1, УК-6
	Итого	1	
4 Расчет цепи переменного тока	По заданной принципиальной схеме цепи переменного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей. Задать комплексные сопротивления участков цепи. По законам Ома и Кирхгофа построить СЛАУ, решить её в комплексной форме. Показать на графике комплексные токи, напряжения и мощности - как вращающиеся в комплексной плоскости вектора и как гармонические функции. Проверить баланс мощностей для цепи переменного тока.	1	ПКС-11, УК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

### 5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – 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 Матричные вычисления линейной алгебры	Подготовка к зачету	6	УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	УК-1, УК-6	Тестирование
	Написание отчета по индивидуальному заданию	5	УК-1, УК-6	Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	16		
2 Расчет цепи постоянного тока	Подготовка к зачету	5	ПКС-11, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПКС-11, УК-1	Тестирование
	Написание отчета по индивидуальному заданию	5	ПКС-11, УК-1	Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	16		
3 Комплексные вычисления	Подготовка к зачету	5	УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	11		
4 Расчет цепи переменного тока	Подготовка к зачету	6	ПКС-11, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПКС-11, УК-6	Тестирование
	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ПКС-11, УК-6	Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	17		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		64		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПКС-11	+	+	+	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование
УК-1	+	+	+	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование
УК-6	+	+	+	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование

## **6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется

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

### **7.1. Основная литература**

1. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебное пособие / С. Г. Михальченко - 2019. 117 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9057>.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Начальные сведения о MathCAD: Учебное пособие / Д. О. Ноздреватых - 2016. 215 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6336>.

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

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

4. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Д. В. Озеркин - 2012. 190 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1324>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебно-методическое пособие по проведению практических работ / С. Г. Михальченко - 2019. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9058>.

2. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / С. Г. Михальченко - 2019. 87 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9059>.

#### **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. 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. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

## **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2016 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DVIT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP;

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3016 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DVIT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP Pro;

Лаборатория компьютерных сетей и промышленной автоматизации / Лаборатория (ГПО) / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 338 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Стенды «Промышленная электроника» Деконт-182 (7 шт.);
- Комплект имитаторов сигналов(7 шт.);
- Коммутатор 3COM SuperStackSwitch 4226T;
- Коммутатор 3COM SuperStack-3 Switch 3226;
- Коммутационный шкаф с патч-панелями;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP;

### 8.3. 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.

### 8.4. 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 Матричные вычисления линейной алгебры	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Расчет цепи постоянного тока	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Комплексные вычисления	ПКС-11, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Расчет цепи переменного тока	ПКС-11, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		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

- Как задается точность численных расчетов в MathCAD?
  - При помощи переменной TOL
  - Во вкладке меню ФОРМАТ\РЕЗУЛЬТАТ\
  - В зависимости от аргумента вычислений
  - Точность вычислений MathCAD задает самостоятельно
- Что такое матрица?
  - Прямоугольная таблица чисел, используемая в математике
  - Кибернетическая система, управляющая человечеством
  - Виртуальная реальность
  - Массив чисел
- Что такое нули функции с одним аргументом?
  - Абсциссы точек пересечения графика функции с осью аргумента функции
  - Точки экстремума
  - Ординаты точек пересечения графика функции с осью OX
  - Корни уравнения
- Что такое максимум (и минимум) функции, как они связаны со значением производной в этих точках?
  - Производная в этих точках равна нулю
  - Производная в этих точках принимает максимальное (минимальное) значение
  - Заданная функция в этих точках пересекает ось аргументов
  - Это экстремумы производной от заданной функции
- 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
  - e) Модуль полной мощности равен корню квадратному из суммы активной и реактивной мощностей
7. Когда имеется решение системы линейных алгебраических уравнений?
- a) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы
  - b) вектор правых частей нулевой (однородная система)
  - c) вектор правых частей ненулевой (система неоднородная)
  - d) определитель матрицы равен нулю
8. Представление комплексного числа в декартовой системе координат эквивалентно ли его тригонометрической и показательной записи?
- a) Это одно и то же число
  - b) Только в полярной системе координат
  - c) Только в декартовой системе координат
  - d) Это различные числа
9. Как связано существование обратной матрицы и величина определителя?
- a) Обратная матрица не существует, если определитель отрицательный
  - b) Обратная матрица существует, только если определитель не равен нулю
  - c) Эти понятия не связаны
  - d) Обратная матрица не существует, если определитель больше числа  $1.1E+4932$
10. Сколько значений имеет корень шестой степени из числа  $-4-3i$ ?
- a) Шесть
  - b) Один
  - c) Корней нет
  - d) Два

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Цепи переменного тока. Опишите протекание гармонического сигнала через активные (резистор) и реактивные (катушка индуктивности и конденсатор) элементы схемы.
2. Комплексное сопротивление участка цепи переменного тока. Как учитывается в нем емкость конденсатора, индуктивность дросселя, сопротивление резистора. Влияет ли на него период колебаний переменного тока?
3. Активная, реактивная и полная мощность цепи переменного тока. Сформулируйте принцип баланса мощностей в цепи переменного тока.
4. Электрическая цепь. Напряжение, ток, сопротивление, мощность - как связаны эти величины, от чего они зависят для различных элементов схем. Закон Ома.
5. Сформулируйте законы Кирхгофа для электрических цепей, опишите их для параллельного и последовательного соединения элементов схемы.
6. Сформулируйте, когда система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) имеет решение. Когда это решение единственно. В чем различия для однородной и неоднородной СЛАУ?
7. Как матричные операции применяются для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)? Какие методы решения СЛАУ вы знаете? Как эти методы реализованы в среде MathCAD?
8. Что такое ранг матрицы? Как это понятие характеризует линейную зависимость (или независимость) столбцов и строк матрицы? Как с этим понятием связано понятие определителя матрицы?
9. Как в системе MathCAD задать импульсную функцию? Что понимается под её амплитудой, частотой, фазой, шириной импульса? Как описать изменяющуюся длительность импульса?



10. Какие параметры гармонической функции выражаются через вращающуюся точку в комплексной плоскости? Как перейти от функциональной записи гармонической функции к её представлению комплексным числом и обратно?

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Представление гармонически изменяющейся величины комплексным числом. Ток и напряжение на активном элементе цепи. Ток и напряжение в конденсаторе. Сдвиг фазы. Емкостное сопротивление. Сдвиг фазы тока и напряжения в катушке индуктивности. Индуктивное сопротивление. Активное и реактивное сопротивление. Комплексное сопротивление. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Представление мощности в комплексной форме. Активная и реактивная составляющие мощности. Баланс мощностей в цепи переменного тока.
2. Комплексные числа и комплексная плоскость. Декартово и полярное представление комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая запись комплексного числа. Показательная форма записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами (сложение, умножение, деление). Возведение комплексного числа в степень. Корень  $n$ -ной степени из комплексного числа.
3. Линейная алгебра в приложении к моделированию цепей постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Источники напряжения и источники тока. Сопротивление участка цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Энергия и мощность. Работа участка цепи. Мощность потребленная и мощность источника напряжения. Баланс мощностей в цепи постоянного тока.
4. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. Ранг матрицы системы. Критерий существования и единственности решения СЛАУ. Определитель, ранг матрицы и свойства обратной матрицы. Поиск решения СЛАУ при помощи обратной матрицы. Метод Гаусса решения СЛАУ. Правило Крамера решения СЛАУ. Общее и частное решение СЛАУ, имеющей больше одного корня. Встроенные функции MathCAD для решения СЛАУ.
5. Операторный блок в MatCAD. Операторы присваивания, как ими следует пользоваться внутри логических блоков. Чем отличаются операторы цикла от операторов выбора. Операторы прерывания в MathCAD. Свойства гармонического сигнала. Каковы основные характеристики цифрового сигнала, что такое частота квантования и тактовый период. Несинусоидальные периодические сигналы. пилообразное разветвляющее напряжение, для чего он используется и как строится. Виды аналоговой модуляции. Модуляционные функции импульсно-модуляционных схем.
6. Что значит исследование функций и для чего это нужно. Область определения функции и точки разрыва, как они связаны. Предел функции и предел последовательности в MathCAD. Нахождение экстремумов и точек перегиба функции, как эта задача связана с понятием производной. Участки возрастания и убывания функции. Точки пересечения функции с осями координат. Признак чётности и нечётности функции. Периодическая функция. Что такое асимптота графика функции, почему поиск асимптот функции связан с задачей нахождения предела.
7. Понятие вектора и матрицы. Матрица как система векторов-строк и векторов-столбцов. Арифметические операции с векторами и матрицами. Линейная зависимость (независимость) векторов. Определитель матрицы, ранг матрицы, обратная матрица. Эквивалентные преобразования матриц. Методы работы с матрицами в MatCAD.
8. Переменные и их значения в MathCAD. Численное представление функции. Корни уравнения и нули функции. Приемы отыскания корней нелинейного уравнения в MathCAD. Экстремумы функции и корни производной. Как определить участки возрастания (убывания) функции. Как найти точки перегиба графика функции. Формат вывода результатов в системе MathCAD.

### 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 / электронном журнале 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
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c
Декан ЗиВФ	И.В. Осипов	Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd- 8e71-e9e09d25d010

### ЭКСПЕРТЫ:

Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400

### РАЗРАБОТАНО:

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