

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



## ЭЛЕКТРОНИКА

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки  
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль: Сервис мехатронных систем  
Форма обучения очная

Малышева Е.Н. Электроника. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям): Сервис мехатронных систем, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Электроника [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Малышева Елена Николаевна, 2020

## 1. Пояснительная записка

**Цель** изучения дисциплины «Электроника» - овладение теоретическими и практическими знаниями по основным вопросам цифровой электроники, необходимыми для реализации профессиональной деятельности по профилю подготовки.

**Задачи:** сформировать у студентов совокупность знаний для понимания процессов, происходящих в цифровых электрических цепях и устройствах различной степени сложности, принципы работы, свойства, области применения, условные графические обозначения элементов схем и устройств; формирование умений анализа работы электронных устройств.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника» относится к обязательным дисциплинам блока Б1. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины в течение 11 (В) семестра.

– Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и практик: Физика материалов (5 сем.), Основы начертательной геометрии и инженерной графики (5, 6 сем.), Слесарные, слесарно-сборочные работы. Монтаж трубных проводок. (8 сем.), Электрорадиотехника (9, 10 сем.).

Изучение данной дисциплины обеспечивает освоение последующих дисциплин и практик:

- Основы робототехники и сервис мехатронных систем (В, С сем.)
- Основы инженерного проектирования мехатронных систем (С сем.)
- Методика обучения видам профессиональной деятельности (В, С сем.)
- Теория машин и механизмов (D сем.)
- Основы теории автоматического управления (Е сем.)
- Основы технического проектирования (F сем.)
- Мобильная робототехника и основы машинного зрения (F сем.)
- Телемеханика и нейроруправление (F сем.)
- Профессионально-квалификационная практика (D, E сем.)
- Государственный экзамен (G сем.)
- Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) (G сем.).

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

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

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства комбинационной и последовательностной логики, их условное обозначение и применение.
	Может построить временную диаграмму сигнала по показаниям мультиметра и осциллографа и объяснить по ней работу устройства
	Владеет навыками проведения лабораторного опыта по изучению

	устройств цифровой техники.
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает место изучения элементов дисциплины в профессиональной подготовке студентов
	Может провести анализ нормативной, учебно-методической литературы по профилю подготовки
	Может разработать учебно-методические материалы, сделать отбор учебного материала

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		В (11)
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. Ед.	5
	час	180
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	60	60
Лекции	20	20
Практические занятия	40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося и контроль</b>	120	120
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен)		экзамен

## 3. Система оценивания

### 3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№ модуля	№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. Количество баллов
В (11) семестр				
1.	Лекции 1-10	Конспект	20	20
	Лабораторные работы 1-9	Собеседование, отчет	40	60
	Самостоятельная работа	Задания для самостоятельной работы	120	20
		Итого	180	100

### 3.2. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля, включающего выполнение и защиту профессионально-педагогических проектов и тестирование.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

При отсутствии достаточного количества баллов экзамен сдается по билетам, в которые входит 2 вопроса: теоретический и экспериментальный.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Раздел	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
	А (10) семестр					
3	Базовые логические схемы и интегральные технологии в цифровой электронике	80	8	16		
4	Операционные узлы и устройства цифровой техники	100	12	24		
	Итого (часов)	180	20	40		

##### 4.2. Содержание дисциплины по темам

###### 4.2.1. Темы лекций

Лекция 1. Физические основы цифровой электроники

Цифровая электроника. Цифровые коды. Классификация цифровых автоматов. Технологии производства микросхем. Понятие об интегральной электронике, микроэлектроника. Интегральные микросхемы: классификации. Серии. Маркировка. Цоколевка. Типы корпусов. Планарная технология производства активных и пассивных элементов полупроводниковых, пленочных и гибридных микросхем. Представление о наноэлектронике.

Лекция 2. Логические элементы

Функции алгебры логики. Логические элементы НЕ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы. Базовый логический элемент. ТТЛ.

Лекция 3. Триггеры

RS – триггер; D – триггер; T – триггер; JK – триггер. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления. Делитель частоты на триггерах.

Лекция 4. Регистры

Параллельные и последовательные регистры на D – триггерах. Регистры сдвига. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.

Лекция 5-6. Комбинационные преобразователи кодов

Шифраторы. Дешифраторы. Устройства отображения информации. Функциональные схемы. Индикаторы: газоразрядные, 7-сегментные, матричные, жидкокристаллические; устройство, схемы включения и принципы управления. Мультиплексоры и демультиплексоры, функциональные схемы.

Лекция 7. Сумматоры

Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Многоразрядный сумматор. Цифровой компаратор. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.

Лекция 8. Счетчики

Счетчик импульсов. Основные параметры. Синхронный и асинхронный 4-разрядный счетчик. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.

Лекция 9. Организация ЭВМ. ОЗУ и ПЗУ

Понятие о микропроцессоре и микроконтроллере. Типовая структура микропроцессора и микроконтроллера. Назначение блоков. Области применения. Шинная организация коммутации сигналов.

Лекция 10. Схемы ОЗУ и ПЗУ. Арифметико-логические устройства. Схемы включения и принципы управления 4-разрядным АЛУ на микросхеме К155ИП3. Преобразователи АЦП и ЦАП.

#### **4.2.2. Темы практических занятий (лабораторные работы)**

ЛР 1. Исследование логических элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ, НЕ, ИЛИ, И, исключающее ИЛИ.

ЛР 2. Исследование RS-триггера.

ЛР 3. Исследование D-триггера и регистров.

ЛР 4. Исследование мультиплексора и дешифратора.

ЛР 5. Исследование сумматора и компаратора.

ЛР 6. Исследование счетчиков.

ЛР 7. Исследование ОЗУ.

ЛР 8. Исследование АЛУ.

ЛР 9. Исследование микроЭВМ.

#### **4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе лабораторных занятий, проверочных работ и самостоятельной работы

#### ***Задания к лабораторным занятиям***

**ЛР 1. Исследование логических элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ, НЕ, ИЛИ, И, исключающее ИЛИ.**

Цель: изучить принципы действия логических элементов, развить навыки оформления работы цифровых автоматов и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата П1, технологические карты I-1 – I-9.

Вопросы к допуску:

- Каковы назначение и область применения логических элементов?
- Дайте определение основным логическим функциям.

- Элементарные логические функции (НЕ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ).
- Логический элемент «НЕ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «И»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «ИЛИ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «И-НЕ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «ИЛИ-НЕ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «исключающее ИЛИ»: функция, условное обозначение, функциональные схемы, таблица истинности.

Задания:

Исследуйте работу логических устройств, последовательно используя технологические карты. Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Начертите схему включения.
2. Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности.
3. Используя полученные данные, определите логические элементы.
4. Назовите выполняемые ими функции алгебры логики.
5. Обозначьте логические элементы на схеме соответствующими условными обозначениями
6. Запишите формулы, выражающие связь между входными и выходными характеристиками.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- По светодиодному индикатору определите уровень логического сигнала на выходе схемы.
- Определите по выходным данным типы логических элементов в схеме.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

## **ЛР 2. Исследование RS-триггеров.**

Цель: изучить принципы действия RS-триггеров, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата П2, технологические карты П-1 – П-3; моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники».

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется триггером?
- В чем отличие последовательностных схем от комбинационных?
- Назовите виды триггеров.
- Какое обозначение имеют входы и выходы у RS-триггеров?
- Начертите функциональную схему RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
- Начертите функциональную схему RS-триггера на логических элементах И-НЕ.
- Назовите режимы работы RS-триггера.

- Что означает термин «запрещенная комбинация» для RS-триггера?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты. Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Выделите в схеме триггер.
2. Запишите название триггера,
3. Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов, активные сигналы обозначайте стрелкой ( $\uparrow$  - высокий уровень – логическая единица,  $\downarrow$  - низкий уровень – логический ноль),
4. Определите тип входа (R или S), укажите эти обозначения в таблице и обозначьте на схеме (для карт П-1 и П-2),
5. Обозначьте режимы работы триггера,
6. Составьте временную диаграмму состояний триггера.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Что означает понятие асинхронного триггера.
- Объясните назначение входов триггеров.
- Что такое активный уровень сигнала?
- Расскажите по диаграмме о состоянии триггера в каждый такт работы.
- Определите по выходным данным типы логических элементов в схеме.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

### ***Задания для самостоятельной работы***

Самостоятельная работа используется для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, а также для оценки знаний и умений по отдельным темам дисциплины (задания).

#### **Задание 1. Исследование области применения знаний о цифровой электронике в профессионально-педагогическом процессе**

Цель: определить области применения знаний об изучаемых устройствах в профессионально-педагогическом процессе.

Вопросы к допуску:

- Что такое цифровая электроника?
- Что является объектами изучения в цифровой электронике?
- Каким образом представляются цифровые коды в электрических схемах?

Задания:

1. Изучите ФГОС и учебный план специальности «13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередач». Сделайте вывод, какое место в подготовке обучающихся занимает цифровая электроника. Запишите выводы в тетрадь.

2. Изучите ФГОС и учебный план специальности «15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника». Сделайте вывод, какое место в подготовке обучающихся занимает цифровая электроника. Запишите выводы в тетрадь.

3. Изучите профессиональный стандарт по рабочей профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» по разрядам. Сделайте вывод, какое



место в подготовке обучающихся занимает цифровая электроника. Запишите выводы в тетрадь.

4. Изучите профессиональный стандарт по рабочей профессии «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)» по разрядам. Сделайте вывод, какое место в подготовке обучающихся занимает цифровая электроника. Запишите выводы в тетрадь.

5. Изучите профессиональный стандарт по рабочей профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» по разрядам. Сделайте вывод, какое место в подготовке обучающихся занимает цифровая электроника. Запишите выводы в тетрадь

6. Перечислите группы специальностей и рабочих профессий, подготовка которых должна включать изучение цифровой электроники. Укажите соответствующие объекты изучения, входящие в сферу их профессиональной деятельности. Выводы представьте в виде таблицы.

Отчетная документация:

- а) наименование и цель работы;
- б) выводы по заданиям.

## **Задание 2. Проектирование комбинационных устройств.**

Цель: освоить этапы проектирования цифровых автоматов комбинационного типа.

Вопросы к допуску:

- Что такое комбинационные схемы (устройства)?
- Приведите примеры комбинационных устройств.
- Какие устройства относят к устройствам последовательностной логики?
- Перечислите основные законы и тождества алгебры логики.

Задания:

1. Запишите этапы проектирования цифрового автомата.
2. Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности комбинационного типа.
3. Спроектируйте (до получения функциональной схемы) судейское устройство: на 3 судьи (один из них – главный судья).
4. Спроектируйте (до получения функциональной схемы) автомат «исключающее ИЛИ».
5. Спроектируйте (до получения функциональной схемы) автомат для сравнения двух двоичных двухразрядных чисел.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы;
- б) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Назовите основные этапы проектирования цифровых автоматов комбинационного типа.
- Что такое «минимизация» логической формулы.
- Поясните выполнение задания.

## **5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 3

№ темы	Раздел	Темы	Виды СРС
1.	Базовые логические	Исследование области применения знаний о цифровой электронике в	Задание 1. Анализ материала (конспект). Профориентационная

	схемы и интегральные технологии в цифровой электронике	профессионально-педагогическом процессе	мультимедийная презентация.
		Конспект и примеры по теме «Основные положения, функции, законы и тождества алгебры логики»	Задание 2. Повторение материала (конспект), черчение схем.
		Проектирование комбинационных устройств	Задание 3. Инструкционная карта.
		Изучение принципов реализации интегральной технологии в цифровой электронике	Задание 4. Анализ материала (список справочников ИМС; таблица с перечнем ИМС в ЛР).
		Ситуационная задача на изучение темы «Логические элементы»	Задание 5. Решение методической задачи.
2.	Операционные узлы и устройства цифровой техники	Преобразователь двоично-десятичного кода в код семисегментного индикатора	Задание 6. Функциональная схема.
		Двоичный счетчик с коэффициентом счета $k = 5, 9, 12$	Задание 7. Функциональная схема.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен представляет собой собеседование по билетам с 2 вопросами:

- теоретический вопрос,
- экспериментальный вопрос.

#### *Теоретические вопросы*

1. Цифровая электроника. Цифровые коды. Классификация цифровых автоматов. Функции алгебры логики.
2. Логические элементы НЕ, ИЛИ, И исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы.
3. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы. Базовый логический элемент. ТТЛ.
4. Шифраторы. Дешифраторы. Функциональные схемы. Индикаторы: газоразрядные, 7-сегментные, матричные, жидкокристаллические; устройство, схемы включения и принципы управления.
5. Мультиплексоры и демultipлексоры, функциональные схемы.
6. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Многоразрядный сумматор. Цифровой компаратор. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
7. RS – триггер; D – триггер; T – триггер. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления. Делитель частоты на триггерах.
8. Параллельные и последовательные регистры на D – триггерах. Регистры сдвига. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.

9. Счетчик импульсов. Основные параметры. Синхронный и асинхронный 4-разрядный счетчик. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
10. Понятие об интегральной электронике, микроэлектроника. Интегральные микросхемы: классификации. Серии. Маркировка. Цоколевка. Типы корпусов.
11. Планарная технология производства активных и пассивных элементов полупроводниковых, пленочных и гибридных микросхем. Представление о наноэлектронике.
12. Понятие о микропроцессоре и микроконтроллере. Типовая структура микропроцессора и микроконтроллера. Назначение блоков. Области применения. Шинная организация коммутации сигналов.
13. Схемы ОЗУ и ПЗУ.
14. Арифметико-логические устройства. Схема включения и принципы управления 4-разрядным АЛУ на микросхеме К155ИП3.
15. Цифро-аналоговые преобразователи. Устройство и принцип действия.
16. Аналогово-цифровые преобразователи. Устройство и принцип действия.

### **Экспериментальные вопросы**

1. Проверьте работу логического элемента И-НЕ, начертите временные диаграммы.
2. Проверьте работу логического элемента ИЛИ-НЕ, начертите временные диаграммы.
3. Проверьте работу логического элемента 2И, начертите временные диаграммы.
4. Проверьте работу логического элемента 2ИЛИ, начертите временные диаграммы.
5. Проверьте работу логического элемента исключающее ИЛИ, начертите временные диаграммы.
6. Проверьте работу мультиплексора, начертите временные диаграммы.
7. Проверьте работу дешифратора, начертите временные диаграммы.
8. Проверьте работу сумматора, начертите временные диаграммы.
9. Проверьте работу компаратора, начертите временные диаграммы.
10. Проверьте работу RS-триггера, начертите временные диаграммы.
11. Проверьте работу D-триггера, начертите временные диаграммы.
12. Проверьте работу JK-триггера, начертите временные диаграммы.
13. Проверьте работу регистра сдвига, начертите временные диаграммы.
14. Проверьте работу счетчика, начертите временные диаграммы.
15. Проверьте работу ОЗУ.
16. С помощью АЛУ найдите результат следующих действий над числами А и В: сумма, разность, отрицание дизъюнкции, конъюнкция, исключающее ИЛИ, отрицание А; результат представьте в виде таблицы.

## **6.2.Критерии оценивания компетенций:**

Таблица 4

### **Карта критериев оценивания компетенций**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск,	Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника: принципы	Лабораторные работы. Задания для	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства комбинационной и последовательностной логики, их условное обозначение и применение.	самостоятельной работы. Экзамен.	<i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может построить временную диаграмму сигнала по показаниям мультиметра и осциллографа и объяснить по ней работу устройства		
	Владет навыками проведения лабораторного опыта по изучению устройств цифровой техники.		
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает место изучения элементов дисциплины в профессиональной подготовке студентов	Задания для самостоятельной работы.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может провести анализ нормативной, учебно-методической литературы по профилю подготовки		
	Может разработать учебно-методические материалы, сделать отбор учебного материала		

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — URL: <https://znanium.com/read?id=335016> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Электротехника и электроника: учебник: в 2 т. Т. 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 391 с. — URL: <https://new.znanium.com/read?id=346319> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Евдокимов А.П. Электроника: курс лекций по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профили: «Электроснабжение», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (все формы обучения) / А.П. Евдокимов, Р.А. Евдокимов. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. - 116 с. — URL: <https://znanium.com/read?id=344287> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учеб. пособие / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — URL: <https://znanium.com/read?id=340978> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника»: учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. – URL: <https://new.znanium.com/read?id=343877>  
Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru> – Режим доступа: свободный.

Портал федеральных учебно-методических объединений в среднем профессиональном образовании. – URL: <https://fumo-spo.ru> – Режим доступа: свободный.

Справочник кодов общероссийских классификаторов. – URL: <https://classinform.ru> – Режим доступа: свободный.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

8. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

– Интернет-браузер для работы с интернет-ресурсами и информационными справочными системами;

Лицензионное ПО, в том числе, отечественного производства:

– Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, Autodesk AutoCAD 2018.

Свободно распространяемое ПО, в том числе, отечественного производства:

– Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 407 УК5 на 28 посадочных мест для проведения лекционных, практических (лабораторных) занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

**Ноутбук** 8 шт. (Intel Celeron N3060 1,6 ГГц; DDR3 4 ГБ; SSD 128 ГБ; MS Windows 10; MS Office 2010), **мобильная ЖК-панель** (Sharp LC-65CUG8052E: 3840x2160; 65 дюймов), доска аудиторная;

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК сети Интернет.

**Лабораторное оборудование:** стенд универсальный «Основы автоматики и ВТ»: блоки питания ОГПИ БП-17 - 17 шт.; стенды универсальные ОАВТ - 15 шт.; набор микросхем; набор накладных карт; типовой комплект учебного оборудования "Основы цифровой и микропроцессорной техники" (5 комплектов), исполнение моноблочное ручное с цифровым осциллографом, ОЦиМППТ-МРЦ, учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер.

**Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311** на 24 рабочих места с **компьютерным классом** на 15 рабочих мест для **проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

**15+1 ПК** (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.