

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программируемые контроллеры  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)  
Электроника и робототехника

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 43Е

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	20	20
Лабораторные		
Практические	30	30
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	50,35	50,35
Самостоятельная работа	58	58
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, отсутствует, к.т.н Глибин Е.С.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» сентября 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 2 от «24» сентября 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов с современными типами контроллеров, применяемых в управлении производством, методами проектирования и типовыми схемотехническими решениями, используемыми в современных зарубежных и отечественных промышленных контроллерах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:  
Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»: «Основы автоматизации проектирования», «Схемотехника». Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Интегрированные системы проектирования и управления, выпускная квалификационная работа».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Интегрированные системы проектирования и управления, выпускная квалификационная работа».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-5.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Знать: принципы построения технического задания при разработке электронных блоков
		Уметь: применять принципы построения технического задания при разработке электронных блоков
		Владеть: навыками построения технического задания при разработке электронных блоков
	ПК-5.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Знать: каким образом использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
		Уметь: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
		Владеть: навыками использования нормативных и справочных данных при разработке проектно-конструкторской документации
	ПК-5.3 Владеет навыками оформления проектно-	Знать: проектно-конструкторскую документацию

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	конструкторской документации в соответствии со стандартами	Уметь: корректно оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами
		Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
ПК-6 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники (смежных профессиональных областей деятельности: автоматики и мехатроники)	ПК-6.1 Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники	Знать: методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники
		Уметь: использовать методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования в области электроники и нанoeлектроники
		Владеть: навыками наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники
	ПК-6.2 Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов	Знать: как проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов
		Уметь: проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов
		Владеть: навыками проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов
	ПК-6.3 Знает методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем	Знать: методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
		Уметь: применять методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
		Владеть: навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
	ПК-6.4 Умеет обеспечивать	Знать: взаимодействие основного и вспомогательного

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования;	технологического оборудования
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
		Владеть: навыками обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
	ПК-6.5 Владеет навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства	Знать: каким образом осуществляется проектирование дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства
		Уметь: проектировать дискретные автоматизированные производственные системы
		Владеть: навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства
ПК-7 Способен принимать участие в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники, устройств автоматики и мехатроники	ПК-7.1 Знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования	Знать: правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования
		Уметь: применять правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования
		Владеть: навыками испытания сложного электронного оборудования
	ПК-7.2 Умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники и наноэлектроники	Знать: локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники и наноэлектроники
		Уметь: подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники и наноэлектроники
		Владеть: знаниями о локальной нормативной документации
	ПК-7.3 Владеет навыками сдачи в эксплуатацию	Знать: каким образом осуществляется эксплуатация

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	приборов и систем электроники и наноэлектроники	приборов и систем электроники и наноэлектроники
		Уметь: осуществлять сдачу в эксплуатацию приборов и систем электроники и наноэлектроники
		Владеть: навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем электроники и наноэлектроники
	ПК-7.4 Знает характеристики и возможности автоматизированных информационно-управляющих систем;	Знать: характеристики и возможности автоматизированных информационно-управляющих систем
		Уметь: точно характеризовать автоматизированные информационно-управляющих системы
		Владеть: навыками определения характеристик и возможностей автоматизированных информационно-управляющих систем
	ПК-7.5 Умеет применять автоматизированные информационно-управляющие системы для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники	Знать: каким образом применять автоматизированные информационно-управляющие системы для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники
		Уметь: применять автоматизированные информационно-управляющие системы для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники
		Владеть: навыками применения автоматизированных информационно-управляющих систем для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники
	ПК-7.6 Владеет приемами эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем	Знать: приемы эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем
		Уметь: использовать данные приемы эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: приемами эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Промыш- ленные кон- троллеры	Лек., Ср., Пр.	«Структурные компоненты контроллеров. Специализированные и универсальные контроллеры». «Программируемые логические контроллеры. Входы и выходы ПЛК» «Классификация контроллеров. Функциональное назначение» «Введение» «Монолитная или модульная архитектура контроллеров. Закрытая или открытая архитектура контроллеров». «Встраиваемые и автономные контроллеры. Выбор контроллеров»	8	59			Коллоквиум
Модуль 2 Программи- рование кон- троллеров	Лек, Ср., Пр.	«Языки программирования промышленных контроллеров». «Язык релейных диаграмм». «Язык функциональных блочных диаграмм». «Язык структурированного текста». «Системы подготовки программ промыш- ленных контроллеров. Системное и прикладное программное обеспечение»	8	49			Коллоквиум
Модуль 3		«Подготовка к сдаче экзамена»	8	36			
<b>Итого:</b>				<b>144</b>			



## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Программируемые контроллеры» используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем потребителей различных предприятий и основных способах построения систем электроснабжения; по методам решения оптимизационных задач в электроснабжении и вопросам оптимизации структуры и режимов электрических сетей предприятий; умения производить выбор экономически обоснованных схем и режимов систем электроснабжения. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-5; ПК-6; ПК-7	<p>Структурные компоненты контроллеров</p> <p>Специализированные контроллеры</p> <p>Программируемые логические контроллеры</p> <p>Входы ПЛК</p> <p>Классификация контроллеров</p> <p>Функциональное назначение</p> <p>Монолитная архитектура контроллеров</p> <p>Закрытая архитектура контроллеров</p> <p>Встраиваемые контроллеры</p> <p>Выбор контроллеров</p> <p>Языки программирования промышленных контроллеров</p> <p>Язык релейных диаграмм</p> <p>Язык функциональных блок-диаграмм</p> <p>Язык структурированного текста</p> <p>Системы подготовки программ промышленных контроллеров</p> <p>Системное и прикладное программное обеспечение</p> <p>Структурные компоненты контроллеров</p> <p>Универсальные контроллеры</p> <p>Области применения контроллеров</p> <p>Выходы ПЛК</p> <p>Дискретные и аналоговые входы ПЛК</p> <p>Специальные входы ПЛК</p> <p>Модульная архитектура контроллеров</p> <p>Открытая архитектура контроллеров</p> <p>Автономные контроллеры</p> <p>Рабочий цикл ПЛК</p> <p>Специализированные языки</p> <p>Пять языков программирования ПЛК</p> <p>Выбор контроллеров</p> <p>Современный рынок контроллерных средств</p> <p>Структурные компоненты контроллеров</p> <p>Специализированные контроллеры</p> <p>Программируемые логические контроллеры</p> <p>Входы программируемых логических контроллеров</p> <p>Классификация контроллеров</p>

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		Открытая архитектура контроллеров Языки программирования промышленных контроллеров Программирование с помощью релейных диаграмм Программирование с помощью функциональных блочных диаграмм Программирование с помощью структурированного текста

## 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

### 7.2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 1. Тема (проблема) Промышленные контроллеры

##### Вопросы к коллоквиуму

- 1 Структурные компоненты контроллеров
- 2 Специализированные контроллеры
- 3 Программируемые логические контроллеры
- 4 Входы ПЛК
- 5 Классификация контроллеров
- 6 Функциональное назначение
- 7 Монолитная архитектура контроллеров
- 8 Закрытая архитектура контроллеров
- 9 Встраиваемые контроллеры
- 10 Выбор контроллеров
- 11 Структурные компоненты контроллеров
- 12 Универсальные контроллеры
- 13 Области применения контроллеров
- 14 Выходы ПЛК
- 15 Дискретные и аналоговые входы ПЛК
- 16 Специальные входы ПЛК
- 17 Модульная архитектура контроллеров
- 18 Открытая архитектура контроллеров
- 19 Автономные контроллеры
- 20 Рабочий цикл ПЛК

#### 3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент, обнаружил знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и прослушивании дальнейших тем;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе на вопросы коллоквиума.

## 2.Тема (проблема) Программирование контроллеров

### Вопросы к коллоквиуму

- 1 Языки программирования промышленных контроллеров
- 2 Язык релейных диаграмм
- 3 Язык функциональных блокковых диаграмм
- 4 Язык структурированного текста
- 5 Системы подготовки программ промышленных контроллеров
- 6 Специализированные языки
- 7 Пять языков программирования ПЛК
- 8 Выбор контроллеров
- 9 Современный рынок контроллерных средств
- 10 Языки программирования промышленных контроллеров
- 11 Программирование с помощью релейных диаграмм
- 12 Программирование с помощью функциональных блокковых диа-грамм
- 13 Программирование с помощью структурированного текста
- 14 Классификация контроллеров
- 15 Функциональное назначение контроллеров

### 3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент, обнаружил знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и прослушивании дальнейших тем;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе на вопросы коллоквиума.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Структурные компоненты контроллеров
2	Специализированные контроллеры
3	Программируемые логические контроллеры
4	Входы ПЛК
5	Классификация контроллеров
6	Функциональное назначение
7	Монолитная архитектура контроллеров
8	Закрытая архитектура контроллеров
9	Встраиваемые контроллеры
10	Выбор контроллеров
11	Языки программирования промышленных контроллеров
12	Язык релейных диаграмм
13	Язык функциональных блок-схем
14	Язык структурированного текста
15	Системы подготовки программ промышленных контроллеров
16	Системное и прикладное программное обеспечение
17	Структурные компоненты контроллеров
18	Универсальные контроллеры
19	Области применения контроллеров
20	Выходы ПЛК
21	Дискретные и аналоговые входы ПЛК
22	Специальные входы ПЛК
23	Модульная архитектура контроллеров
24	Открытая архитектура контроллеров
25	Автономные контроллеры
26	Рабочий цикл ПЛК
27	Специализированные языки
28	Пять языков программирования ПЛК
29	Выбор контроллеров
30	Современный рынок контроллерных средств
31	Структурные компоненты контроллеров
32	Специализированные контроллеры
33	Программируемые логические контроллеры
34	Входы программируемых логических контроллеров
35	Классификация контроллеров
36	Открытая архитектура контроллеров
37	Языки программирования промышленных контроллеров
38	Программирование с помощью релейных диаграмм
39	Программирование с помощью функциональных блок-схем
40	Программирование с помощью структурированного текста

#### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Экзамен	«отлично»	Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала
		«хорошо»	Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
		«удовлетворительно»	Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
		«неудовлетворительно»	Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Коллоквиум	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент, обнаружил знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и прослушивании дальнейших тем;



Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			«не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе на вопросы коллоквиума

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шишов О. В	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации	учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Петров И. В.	Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования /		2010	ЭБС "IPRbooks"
2	В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами	учебное пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
3	Андрюков А. А.	Средства автоматизации и управления :	учебно-методическое пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- – Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . — Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004– . — Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000– . — Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842– . — Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018– . — Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОН, 2002– . — Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс] : сайт Федерального института промышленной собственности- . - Режим доступа : <http://www.fips.ru>. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
- Портал профессионального сообщества: <http://easyelectronics.ru/>
- Портал профессионального сообщества: <https://habr.com/hub/electronics/>
- "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [http://window.edu.ru/catalog/resources?&p\\_rubr=2.2.75.26&p\\_page=1](http://window.edu.ru/catalog/resources?&p_rubr=2.2.75.26&p_page=1)

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры
3	Э-504 "Лаборатория ""Микропроцессорная техника и компьютерное моделирование"" Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации."	Столы ученические двухместные, стулья, компьютерные столы , доска аудиторная , монитор Samsung . Монитор - CTX . Монитор ProView . мониторы LG Flatron, системные блоки Kompass, системный блок - ALAN , системный блок - Antares, манипулятор типа «мышь» A-Tech, манипулятор типа «мышь»- Genius ,Клавиатура Mitsumi. Клавиатура - Clicker, Клавиатура- Genius, клавиатура - Chicony , шкаф , экран, стол и стул преподавательские, жалюзи.