Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____/Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*
«30» 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Цифровая электроника
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения
очная
очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2019

Преподаватель (преподаватели):
Сытин А. Н. профессор, д.ф.м.н. , кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств

(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «27» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Маков П.В.
(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля) 4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) 4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий 6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 8
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения 8
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) 8
10 Ресурсное обеспечение 13
Компьютерный класс: программный пакет Quartus II Web Edition (свободная лицензия, код доступа не требуется) 15
11 Язык преподавания 15

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Цифровая электроника» является подготовка будущего бакалавра к участию в исследовании, разработке и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины «Цифровая электроника» охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 «Цифровая электроника» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в VI семестре III курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твердые знания по предметам «Вычислительные машины системы и сети». Входящие компетенции: ПК-18.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции ***(код компетенции, уровень (этап) освоения)*** *(последний – при наличии в карте компетенции)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-20 – способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций, I уровень (пороговый)	*Знать* - методы изучения структуры и свойств материалов. Диаграмму состояния сплавов «железо – цементит» - виды термической обработки сплавов. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру и свойства сплавов - классификацию углеродистых конструкционных и легированных сталей, составы и свойства чугунов. Стали и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами и специального назначения. Инструментальные сплавы и материалы. Бронзы, латуни, сплавы на основе алюминия, магния и титана, свойства, области применения в машиностроении. *Знать* - конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации**) - порядок разработки и оформления технической документации**)

	Уметь - пользоваться диаграммами состояния двойных сплавов. Использовать фазовые превращения в сплавах для изменения их эксплуатационных свойств - прогнозировать вероятность образования твердых растворов внедрения и замещения в конструкционных сплавах на основе черных и цветных металлов и их влияние на свойства сплавов - обосновать выбор конструкционных материалов при проектировании деталей и механизмов машиностроительного производства *Уметь* - составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями**) *Владеть* - *н*авыками составления технологических карт предназначенных для термической обработки сталей и сплавов на основе цветных металлов**) - навыками исследования микроскопической структуры материалов кристаллографическими методами**) - навыками проведения термического анализа металлов и сплавов**) *Владеть* - сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств**) - разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня**)

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением» № 401 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1166н);
**) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н)
***) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по технологиям материалообрабатывающего производства» № 164 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. № 615н)

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых:

51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем[1]:

17 часов – лекционные занятия;

17 часов – практические занятия.

17 часов – лабораторные работы

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации[4] **(экзамен),**

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

30 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[2]									**Самостоятельная работа обучающегося, часы,** из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
VI семестр													
Базовые определения сигнала, электрического сигнала, аналогового и цифрового сигналов. Операции проводимые над сигналами: обработка, передача, хранение		2		2						4		ПР-2.1	15
Модели цифровых устройств. Входы и выходы цифровых устройств. Основные обозначения на схемах		2		2	5					9	С		
Серии цифровых схем. Двоичное кодирование. Функции цифровых устройств		2		2						4			
Инверторы, повторители и буферы. Организация шин. Логические элементы И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ		2		2						4			
Таблицы истинности. Сложные логические элементы. Применение комбинационных микросхем		2		2	6					10	С	ПР-2.2	15
Принципы работы и разновидности триггеров. Основные схемы включения триггеров		2		2						4			
Сдвиговые регистры. Асинхронные счётчики, синхронные счётчики с асинхронным переносом		2		2						4			
Постоянная память, микропрограммные автоматы на ПЗУ		3		3	6					12			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> *(указывается форма проведения)***	27[3]	X									X		
Итого		17		17	17					51			30

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

[2] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

[3] Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

1. Формулирование аксиом, теорем и тождеств булевой алгебры.
2. Изучение логических функций одной и двух переменных с использованием таблиц истинности.
3. Изучение работы дешифраторов двух трёх и четырёх разрядного кода.
4. Изучение работы триггеров, регистров.
5. Изучение работы счётчиков.
6. Разработка цифровых устройств с применением ЦАП и АЦП.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	*№ раздела дисциплины*	*Содержание самостоятельной работы*	*Трудоемкость*
1	1-8	Контрольная работа ПР-2.1	15
2	9-17	Контрольная работа ПР-2.2	15

Методические указания для лабораторных работ

Обозначение	**№ раздела дисциплины**	**Наименование лабораторной работы**
ЛР1	2	Изучение методов анализа и синтеза комбинационных логических схем.
ЛР2	3	Дешифраторы.
ЛР3	4	Триггеры, регистры, счётчики.

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;*
- *решение практических задач и заданий на практических занятиях;*
- *выполнение устных сообщений*

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
6 семестр	Лекционные занятия	Совместное обсуждение разделов дисциплины «Цифровая электроника»	4
6 семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с цифровой электроникой	8
		Всего:	12

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ПК-20 – способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Полная карта компетенции ПК-20 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

– Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в VI семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VI семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Лабораторные работы	30
2	Практические занятия	20
3	Контрольная работа ПР-2.1	15
4	Контрольная работа ПР-2.2	15
5	Аудиторные занятия (посещение)	20
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе: 61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в VI семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1		ВЗ						ЗЗ									
ПР-2.2									ВЗ						ЗЗ		

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

– Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция ПК-20 – способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	**Уровень освоения компетенции****	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания** *(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)*					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
З1 (ПК-20) ***Знать:*** системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Удовлетворительно знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Хорошо знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Демонстрирует свободное и уверенное знание систем качества, порядка их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	*Устное собеседование*
З2 (ПК-20)* ***Знать:*** конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Удовлетворительно знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Хорошо знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Демонстрирует свободное и уверенное знание конструктивных особенностей и назначения средств автоматизации и механизации, правил их эксплуатации; порядка разработки и оформления технической документации	*Устное собеседование*
У1 (ПК-20) **Уметь:** технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений,	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение технологию разработки и аттестации методик выполнения	Демонстрирует частичное умение технологию разработки и аттестации методик выполнения	Демонстрирует достаточно устойчивое умение технологию разработки и аттестации методик вы-	Демонстрирует устойчивое умение технологию разработки и аттестации	*Выполнение практического задания*

испытаний и контроля			измерений, испытаний и контроля. Допускает множественные грубые ошибки.	измерений, испытаний и контроля. Допускает грубые ошибки.	полнения измерений, испытаний и контроля. Допускает отдельные негрубые ошибки.	методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Не допускает ошибок.	
У2 (ПК-20)* ***Уметь:*** составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*
В1 (ПК-20) ***Владеть:*** навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*
В2 (ПК-20)* ***Владеть:*** сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуата-	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств;	Демонстрирует хороший уровень владения сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка	Демонстрирует высокий уровень владения сбором и анализом исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации произ-	*Выполнение практического задания*

ции и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня			инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает множественные грубые ошибки.	разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает достаточно серьезные ошибки.	инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает отдельные негрубые ошибки.	водств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Не допускает ошибок.	

– Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Представление об аналоговом и цифровом сигнале.
2. Электрический сигнал, передний и задний фронт.
3. Три модели представления цифровых устройств.
4. Функциональная, структурная и принципиальная схемы.
5. Основные обозначения на схемах. ГОСТ.
6. Основные аксиомы, теоремы и тождества Булевой алгебры.
7. Двоичное кодирование.
8. Основные функции цифровых устройств.
9. Логические функции одной и двух переменных. Таблицы истинности.
10. Комбинационная логика. Анализ комбинационных схем.
11. Инверторы, повторители, буферы.
12. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ.
13. Минимизация комбинационных схем. Карты Карно.
14. Сложные логические элементы.
15. Элементы последовательностной логики.
16. Принцип работы и разновидности триггеров.
17. Режимы работы D-триггера: режим «защёлка», счётный режим.
18. Регистры, срабатывающие по фронту, регистры ,срабатывающие по уровню, сдвигающие регистры.
19. Синхронные и асинхронные счётчики.
20. Различные типы памяти и их применение.
21. ЦАПы и АЦП в цифровых и аналоговых устройствах.
22. Триггеры, регистры, счётчики.
23. Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры.
24. Компараторы кодов, одновибраторы, генераторы.

Темы контрольной работы №1 (ПР-2.1)

1. Базовые определения сигнала, электрического сигнала, аналогового и цифрового сигналов.
2. Операции проводимые над сигналами: обработка, передача, хранение.
3. Модели цифровых устройств.
4. Входы и выходы цифровых устройств. Основные обозначения на схемах.
5. Серии цифровых схем. Двоичное кодирование. Функции цифровых устройств.
6. Инверторы, повторители и буферы.
7. Организация шин.
8. Логические элементы И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Таблицы истинности
9. Сложные логические элементы.
10. Применение комбинационных микросхем.

Темы контрольной работы №2 (ПР-2.2)

1. Принципы работы и разновидности триггеров.
2. Режимы работы триггера типа D
3. Регистры, регистры срабатывающие по фронту. Регистры, срабатывающие по уровню.
4. Сдвиговые регистры.
5. Асинхронные счётчики, синхронные счётчики.
6. Оперативная память (ОЗУ).
7. Генераторы сигналов произвольной формы.
8. Последовательностная логика.
9. ПЛК.
10. Компаратор напряжения. АЦП параллельного типа.

– Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010416-4. // ЭБС "Znanium.com". - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=487480 (дата обращения: 12.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: учеб. Пособие для студ. учреждений высшего образования / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 400с. – (Сер. Бакалавриат). 978-5-4468-1519-7
3. Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2017. - 160 с.: 70x100 1/32. - (ВПО: Бакалавриат). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00144-8 // ЭБС "Znanium.com". - URL: http://znanium.com/bookread.php?book=369499 (дата обращения: 12.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
4. Титов В.С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009101-3 // ЭБС "Znanium.com". - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=422720 (дата обращения: 02.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Коковин, В.А. Электротехника и электроника(цифровая электроника): в 2-х ч. Ч.1.: учеб.-метод.пособие / В.А. Коковин, В.А. Холопов.– Дубна: Междунар. ун-т природы, о-ва и человека «Дубна», 2010. – 79 с.: ил.
2. Нарышкин, А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие / А.К. Нарышкин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.: ил. 978-5-7695-4917-5
3. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]: учеб. пос. / Ю.В. Бладыко и др.; под общ. ред. Ю.В. Бладыко. - 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. - 478 с. - ISBN 978-985-06-2287-7 // ЭБС "Znanium.com". - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509040 (дата обращения: 12.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

- **Периодические издания**

1. Приборы и техника эксперимента: журнал РАН / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. В.С. Эдельман. – М.: Издательство «Наука». – Журнал основан в августе 1956 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=pribory/; полная электронная версия статей журнала представлена на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: http://www.elibrary.ru
2. Проблемы машиностроения и автоматизации: международный периодический научно-технический журнал / Учредитель: Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН; гл. ред. академик Р.Ф. Ганиев. – М.: ЗАО «Ассоциация КОН». – Журнал издаётся с 1982 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: http://pma-ntp.ru/;
3. Силовая электроника / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: Издательство "Файнстрит". – Журнал издаётся с 2004 года; Полные электроннык версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=30971
4. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издается с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала: http://www.cta.ru/
5. Технологии в электронной промышленности / /Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: Издательство "Файнстрит". – Журнал издаётся с 2005 года; Полные электроннык версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28006

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций https://scholar.google.ru/
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi

3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. http://worldwidescience.org/
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. http://arxiv.org/

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: http://window.edu.ru/.

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы** *(при необходимости)*

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория электротехники, электроники и технических измерений: Учебный стенд CLE-108 на базе ПЛИС (семейство ACEX, фирма ALTERA) для разработки и синтеза комбинационных и последовательностных схем, осциллографы ADS-2111MV - 5 шт., монитор; генератор AWG-4110 - 5 шт.; регулируемый источник питания ATH -13355 шт.; мультиметр - ABM -4084 -5 шт.; компьютер -5 шт.; соединительные провода; зажимы, программный пакет Quartus II Web Edition (свободная лицензия, код доступа не требуется)

Лаборатория электротехники, электроники и технических измерений: Учебный стенд CLE-128 (DEO_NANO) на базе ПЛИС (семейство CYCLONE-IV, фирма ALTERA) для разработки и синтеза комбинационных и последовательностных схем, осциллограф ADS-2111MV - 5 шт., монитор; генератор AWG-4110 - 5 шт.; регулируемый источник питания ATH -13355 шт.; мультиметр - ABM -4084 -5 шт.; компьютер - 5 шт.; соединительные провода; зажимы

Компьютерный класс: программный пакет Quartus II Web Edition (свободная лицензия, код доступа не требуется)

11 Язык преподавания

Русский