

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« 30 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы электротехники и электроники систем управления

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор(ы) программы:

Коковин В.А., к.т.н., доцент,

кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки высшего образования

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

_____ *(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(название кафедры)*

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Маков П.В.

_____ *(Фамилия И.О., подпись)*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ /Нурматова Е.В./

_____ *(Фамилия И.О., подпись)*

«__» _____ 20__ г.

Эксперт (рецензент):

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля).....	Ошибка! Закладка не определена.
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	Ошибка! Закладка не определена.
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	11
11 Язык преподавания	Ошибка! Закладка не определена.

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Основы электротехники и электроники систем управления» является подготовка будущего бакалавра к участию в исследовании, разработке и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины «Основы электротехники и электроники систем управления» охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

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

- цифровые автоматизированные системы измерения и управления;
- интегрированные пакеты для разработки цифровых проектов на языках описания аппаратуры (Verilog, SystemVerilog).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.12 «Основы электротехники и электроники систем управления» входит в состав обязательных дисциплин базовой части блока дисциплин учебного плана. Изучается в V семестре III курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твердые знания по предметам «Математический анализ», «Физика», «Информационные системы и технологии», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина Б1.О.12 «Основы электротехники и электроники систем управления» входит в состав обязательных дисциплин блока дисциплин учебного плана. Изучается в V семестре III курса.

Приступая к изучению дисциплины «Системы промышленной автоматизации», студент имеет знания и навыки по дисциплинам:

«Математический анализ», «Физика», «Информационные системы и технологии», «Метрология, стандартизация и сертификация». На знания данной дисциплины опираются в той или иной степени дисциплины, связанные с обработкой информации в автоматизированных системах.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к последующей профессиональной деятельности.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) ¹
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1: Анализирует ресурсы предприятия, разрабатывает обоснование оснащённости объекта инфокоммуникационным оборудованием в соответствии с решаемыми задачами	Знать: - назначение и структуру бизнес-плана, методы расчета показателей для экономического обоснования проекта; - принципы формирования и структуры бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Уметь: - разрабатывать бизнес-планы с их
	ОПК-6.2: Разрабатывает бизнес-планы и технические задания по оснащению отделов, лабораторий,	

¹ Могут формулироваться в категориях «знать», «уметь», «владеть» или «иметь навыки».

	офисов компьютерным и сетевым оборудованием	экономическим обоснованием для оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Владеть: - инструментарием и стандартами разработки и оформления технической документации; - навыками разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	ОПК-7.1: Осуществляет выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для решения задач профессиональной деятельности	Умеет выбирать инструментальные программно-аппаратные средства для решения задач разработки систем управления.
	ОПК-7.2: Анализирует техническую документацию, выбирает оптимальную конфигурацию работы программно-аппаратных комплексов	Владеет анализом технической документации для выбора оптимальной конфигурации работы программно-аппаратных комплексов
	ОПК-7.3: Осуществляет отладку и тестирование программно-аппаратных комплексов	Умеет выполнять отладку и тестирование аппаратуры системы управления

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единицы, всего **180** часов, из которых:

68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем²:

34 часа – лекционные занятия;

17 часов – лабораторные работы;

17 часов – практические занятия;

36 часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

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

5 Содержание дисциплины (модуля)
очная форма обучения

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 ³								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	
V семестр															
Характеристики электрических цепей и их компонентов. Законы Ома, Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей			2									2		УО-1.1	38
Основные понятия, законы электромагнитного поля			2		2							4			
Основные определения, назначение и устройство дросселей и трансформаторов, их конструкции			2			2						4	С		
Назначение и устройство трехфазных цепей. Системы «звезда-звезда» и «звезда-треугольник»			2		2							4			
Переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета			2			2						4			
Электротехнические устройства и краткие сведения об электробезопасности			2		2							4		ПР-2.1	38
Краткие сведения из полупроводниковой техники. Диоды, транзисторы, тиристоры, специальные типы диодов			2			2						4			
Аналоговый (линейный) и ключевой режимы работы транзисторов			2		2							4	С		
Микросхемы, технология их изготовления и основные параметры и характеристики			2			2						4			
Импульсные цепи и устройства. Основные понятия и определения. Параметры импульсов и их последовательностей			2		2							4			

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных схем		2			2					4			
Аналоговый и цифровой сигналы, их преимущества и недостатки при построении автоматизированных систем		2		2						4			
Входы и выходы цифровых устройств. Основные обозначения на схемах. Серии цифровых схем		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					4			
Применение триггеров, регистров и счётчиков		2		3						5			
Сдвиговые регистры. Асинхронные и синхронные счётчики		2			3					5			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	36												
Итого	36	34		17	17					68			76

*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)).

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки.

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля);

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

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

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

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональным достижениям поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

- 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-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Полная карта компетенции ПК-3 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника»

- 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 V семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

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

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	30
2	Контрольная работа ПР-2-1	10
3	Контрольная работа ПР-2-2	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	25
5	Лабораторные работы	25
	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.

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

ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

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	
32 (ПК-3) Знать: основные понятия явлений и законов электротехники и электроники и основные методы анализа электротехнических и электронных устройств		Отсутствии знаний	Не знает или слабо знает основные понятия явлений и законов электротехники и электроники. Допускает множественные грубые ошибки	Удовлетворительно знает основные понятия явлений и законов электротехники и электроники. Допускает достаточные серьезные ошибки	Хорошо знает основные понятия явлений и законов электротехники и электроники, а также основные методы анализа электротехнических и электронных устройств. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий явлений и законов электротехники и электроники, а также основных методов анализа электротехнических и электронных устройств. Не допускает ошибок	Устное собеседование
У2(ПК-3) Уметь: представлять необходимый комплект документации, включая функциональные, структурные и принципиальные схемы		Отсутствии умений	Демонстрирует частичное умение представлять необходимый комплект документации, включая функциональные, структурные и принципиальные схемы. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение представлять необходимый комплект документации, включая функциональные, структурные и принципиальные схемы, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение представлять необходимый комплект документации, включая функциональные, структурные и принципиальные схемы, но допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение представлять необходимый комплект документации, включая функциональные, структурные и принципиальные схемы, не допускает ошибок.	Выполнение практического задания
У7 (ПК-3) Уметь: применять системные методы для анализа и синтеза сложных систем		Отсутствии умений	Демонстрирует частичное умение применять системные методы для анализа и синтеза сложных систем. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительное умение применять системные методы для анализа и синтеза сложных систем, но допускает достаточно серьезные ошибки	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять системные методы для анализа и синтеза сложных систем, но допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует устойчивое умение применять системные методы для анализа и синтеза сложных систем, не допускает ошибок	Выполнение практического задания

<p><i>B2 (ПК-3)</i> Владеть: навыками выполнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем</p>		Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками выполнения расчетов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками выполнения расчетов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками выполнения расчетов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками выполнения расчетов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств.	<i>Выполнение практического задания</i>
<p><i>B3 (ПК-3)</i> Владеть: навыками практического применения современных методов и средств проектирования ПО</p>		Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками практического применения современных методов и средств проектирования ПО	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками практического применения современных методов и средств проектирования ПО	Демонстрирует хороший уровень владения практического применения современных методов и средств проектирования ПО	Демонстрирует высокий уровень владения практического применения современных методов и средств проектирования ПО	<i>Выполнение практического задания</i>
<p><i>B4 (ПК-3)</i> Владеть: навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач</p>		Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	<i>Выполнение практического задания</i>

8 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Комиссаров, Ю. А. 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, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102391-4. - Текст :

- электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1093351> (дата обращения: 12.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Проектирование цифровых устройств на базе современных инструментальных средств [Текст] : Учебное пособие / А.А. Евсиков [и др.]; Рец. В.А. Сенько. - Дубна : Государственный университет "Дубна", 2021. - 86с. : ил. - ISBN 978-5-89847-635-9
 3. Проектирование цифровых устройств на базе современных инструментальных средств [Текст] : Учебное пособие / А.А. Евсиков [и др.]; Рец. В.А. Сенько. - Дубна : Государственный университет "Дубна", 2021. - 86с. : ил. - ISBN 978-5-89847-635-9 - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
 4. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-107681-1. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1093351> (дата обращения: 12.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
 5. Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105219-8. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1093284> (дата обращения: 12.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Проектирование аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / М.В. Бобырь, В.С. Титов, В.И. Иванов, В.А. Потехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 245 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070341. - ISBN 978-5-16-015937-9. - Текст : электронный. ЭБС "Znanium.com".- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070341> (дата обращения: 13.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Дягилев, В.И. Лабораторные работы по дисциплине "Электротехника и электроника". Аналоговая электроника [Текст] / В. И. Дягилев. - Дубна : Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2011. - 63с.: ил.
Дягилев В.И. Лабораторные работы по дисциплине «Электротехника и электроника». Аналоговая электроника : электронное методическое пособие / В.И. Дягилев. – Протвино, 2016. – 63 с. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю
Дягилев, В.И. Лабораторные работы по дисциплине "Электротехника и электроника". Электротехника. / В. И. Дягилев. - Дубна : Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2011. - 59с. : ил.
3. 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

• Периодические издания

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. - Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
2. Силовая электроника / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: Издательство "Файнстрит". – Журнал издаётся с 2004 года; Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/issue/2969925>

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

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.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.пф/>
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. WorldWideScience.org Глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам.
3. SciGuide - Навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. (<http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>)

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 определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

В соответствии с тематическим планом освоения дисциплины практические занятия по дисциплине «Основы электротехники и электроники систем управления» выполняются в компьютерном классе, лабораторные работы в лаборатории электротехники, электроники и технических измерений

Лаборатория электротехники, электроники и технических измерений: Учебный стенд CLE-148 (5 шт.) на базе платы развития DEO-Nano; учебный стенд CLE-150 на базе отладочного набора OpenEP4CE10-C (8 шт.); измерительные приборы:- осциллографы ADS-2111MV (8 шт.), генератор AWG-4110 (8 шт.), источник питания АТН -1335 (8 шт.), мультиметр-АВМ -4084 (8 шт.);

Компьютерный класс 15 ПК.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Системы промышленной автоматизации» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **ОПК-6** – Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

код и формулировка компетенции

Компетенция ОПК-7 – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов систем

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция ОПК-6 – Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ОПК-6.1 – анализирует ресурсы предприятия, разрабатывает обоснование оснащённости объекта инфокоммуникационным оборудованием в соответствии с решаемыми задачами	Отсут- ствие зна- ний	Не знает или слабо знает назначение и структуру бизнес-плана, методы расчета показателей для экономического обоснования проекта; принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Удовлетворительно знает назначение и структуру бизнес-плана, методы расчета показателей для экономического обоснования проекта; принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Хорошо знает назначение и структуру бизнес-плана, методы расчета показателей для экономического обоснования проекта; принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Демонстрирует свободные и уверенные знания о назначении и структуре бизнес-плана, методах расчета показателей для экономического обоснования проекта; принципах формирования и структуре бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Знать: назначение и структуру бизнес-плана, методы расчета показателей для экономического обоснования проекта; принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием					

		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки.	Допускает отдельные негрубые ошибки.	вaniem Не допускает ошибок.
ОПК-6.2 Разрабатывает бизнес-планы и технические задания по оснащению отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение разрабатывать бизнес-планы с их экономическим обоснованием для оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Демонстрирует удовлетворительное умение разрабатывать бизнес-планы с их экономическим обоснованием для оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Демонстрирует достаточно устойчивое умение разрабатывать бизнес-планы с их экономическим обоснованием для оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Демонстрирует устойчивое умение разрабатывать бизнес-планы с их экономическим обоснованием для оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Уметь: - разрабатывать бизнес-планы с их экономическим обоснованием для оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибок.

Компетенция ОПК-7 – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов систем

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ОПК-7.1: Осуществляет выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выбирать инструментальные программно-аппарат-	Демонстрирует удовлетворительное умение выбирать инструментальные про-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать инструментальные про-	Демонстрирует устойчивое умение выбирать инструментальные про-
Умеет выбирать инструментальные программно-аппаратные средства для решения задач разработки систем управления.					

		ные средства для решения задач разработки систем управления	граммно-аппаратные средства для решения задач разработки систем управления	граммно-аппаратные средства для решения задач разработки систем управления	граммно-аппаратные средства для решения задач разработки систем управления
		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибок.
ОПК-7.2: Анализирует техническую документацию, выбирает оптимальную конфигурацию работы программно-аппаратных комплексов	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения анализом технической документации для выбора оптимальной конфигурации работы программно-аппаратных комплексов	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения анализом технической документации для выбора оптимальной конфигурации работы программно-аппаратных комплексов	Демонстрирует хороший уровень владения анализом технической документации для выбора оптимальной конфигурации работы программно-аппаратных комплексов	Демонстрирует высокий уровень владения анализом технической документации для выбора оптимальной конфигурации работы программно-аппаратных комплексов
Владеет анализом технической документации для выбора оптимальной конфигурации работы программно-аппаратных комплексов		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки.	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибок.
ОПК-7.3: Осуществляет отладку и тестирование программно-аппаратных комплексов	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выполнять отладку и тестирование аппаратуры системы управления	Демонстрирует удовлетворительное умение выполнять отладку и тестирование аппаратуры системы управления	Демонстрирует хороший уровень умения выполнять отладку и тестирование аппаратуры системы управления	Демонстрирует высокий уровень умения выполнять отладку и тестирование аппаратуры системы управления
Умеет выполнять отладку и тестирование аппаратуры системы управления					

		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки.	Допускает отдельные негрубые ошибки.	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.

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»

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 **80** баллов. Итоговой формой контроля в семестре является зачет. На зачете студент может набрать максимально **20** балла.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в V семестре является зачет.

В течение V семестра студент может заработать до 70 баллов за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Выполнение практических заданий (ПЗ1-ПЗ4)	30
2	Устный опрос на практическом/семинарском занятии (УО-1.1)	15
3	Выполнение контрольной работы ПР-2.1	15
4	Аудиторные занятия (посещение)	20
	Итого:	80

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно» и может экзамен не сдавать. При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (51 балл) в течение семестра, то он не допускается к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **75** баллов и выше, то он может получить автоматическую оценку «зачтено».

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
75 и выше	Зачтено
51-74	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 нижеприведенным графиком.

График выполнения практических и самостоятельных работ студентами в VIII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПЗ1	ВПЗ		ЗПЗ														
ПЗ2			ВПЗ				ЗПЗ										
ПЗ3							ВПЗ				ЗПЗ						
ПЗ4											ВПЗ					ЗПЗ	
УО-1.1		ВКР					ЗКР										
ПР-2.1										ВКР						ЗКР	

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

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

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него

Методические указания к лабораторным занятиям

Обозначение	Наименование лабораторной работы
ЛР1	Провести синтез комбинационной логической схемы, реализующую функцию $Y=F(x_1, x_2, x_3, x_4)$ в базисах И-ИЛИ-НЕ
ЛР2	Изучение работы дешифраторов
ЛР3	Последовательностные устройства. Триггеры, регистры, счётчики
ЛР4	Цифровые автоматы

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость
1	1-8	УО1.1. Доклад по теме разделов 1-5	38
2	9-17	ПР 2.1. Контрольная работа по теме разделов «Разработка структуры проекта по цифровому управлению шаговым двигателем»	38

Методические указания к практическим занятиям

Решение сквозной практической задачи, разбитой на следующие темы:

1. Расчет электрических цепей постоянного тока
2. Расчет сложных цепей постоянного тока с помощью ЭВМ
3. Цепи переменного тока. Особенности расчета
4. Расчет магнитных цепей
5. Основы расчета однофазного трансформатора.
6. Простейшие расчеты трехфазных цепей
7. Формулирование аксиом, теорем и тождеств булевой алгебры. Изучение логических функций одной и двух переменных с использованием таблиц истинности.
8. Усилительные свойства транзистора и устройства с их использованием. Изучение работы дешифраторов двух трёх и четырёх разрядного кода
9. Триггер. Изучение работы триггеров, регистров, счётчиков
10. Разработка цифровых устройств с применением ЦАП и АЦП

Варианты вопросов к устному опросу по теме 1-8 (УО-1.1)

1. Базовые определения сигнала, электрического сигнала, аналогового и цифрового сигналов.
2. Модели обработки данных: control flow, data flow.
3. Шифраторы, дешифраторы, сумматоры.
4. Счетчики: синхронные счетчики, счетчики с последовательным переносом.
5. Двоичное кодирование. Функции цифровых устройств.
6. Инверторы, повторители и буферы.
7. Организация шин.
8. Конечные автоматы.
9. Сложные логические элементы.
10. Применение комбинационных микросхем.
11. Принципы работы и разновидности триггеров.
12. Режимы работы триггера типа D.
13. Регистры: сдвиговые регистры, параллельные регистры.
14. Структура и принципиальная схема.
15. Оперативные и постоянные запоминающие устройства.
16. Генераторы сигналов произвольной формы.
17. Базовые логические элементы: ТТЛ- и КМОП- элементы.
18. Программируемые логические контроллеры.
19. Компаратор напряжения.
20. Аналого-цифровые преобразователи.
21. Цифро-аналоговые преобразователи.

Темы контрольной работы ПР-2-1

1. Характеристики электрических цепей и их компонентов. Законы Ома, Кирхгофа
2. Векторное изображение напряжений и токов
3. Основные понятия, законы электромагнитного поля
4. Системы «звезда-звезда» и «звезда-треугольник»
5. Основные понятия и определения. Законы коммутации
6. Коммутационная аппаратура: рубильники, тумблеры, автоматические выключатели.
7. Защитные устройства – предохранители (плавкие). Автоматические выключатели
8. Диоды, транзисторы, тиристоры, специальные типы диодов
9. Микросхемы, технология их изготовления и основные параметры и характеристики
10. Оптоэлектронные приборы. Индикаторные устройства
11. Импульсные цепи и устройства. Основные понятия и определения

12. Инвертирующее включение. Компараторный режим. Усилительный режим
13. Базовые определения сигнала, электрического сигнала, аналогового и цифрового сигналов
14. Инверторы, повторители и буферы. Организация шин
15. Принципы работы и разновидности триггеров. Основные схемы включения триггеров
16. Сдвиговые регистры. Асинхронные счётчики. Синхронные счётчики
17. Постоянная память. Оперативная память (ОЗУ), оперативная память для временного хранения информации, ОЗУ как информационный буфер

Список вопросов к экзамену

1. Аксиомы алгебры логики. Логические функции. Таблицы истинности.
2. Теоремы и тождества алгебры логики. Логические функции двух переменных.
 1. Логические функции двух переменных.
 2. Запись функций в виде Совершенной Дизъюнктивной Нормальной Формы (СДНФ).
 3. Правила минимизации логических функций. Карты Карно для функций 3-х и 4-х переменных.
4. Логические устройства комбинационного типа. Особенности построения. Привести пример.
5. Анализ и синтез цифровых устройств.
6. Синтез комбинационных схем в базисе И, ИЛИ, НЕ.
7. Метастабильность работы триггера. Условия появления метастабильности.
8. Принципы работы дешифратора.
9. Счетчики с последовательным переносом. Структура.
10. Синхронные счетчики. Структура и принцип работы.
11. Синхронные конечные автоматы.
12. Конечный автомат Мили.
13. Конечный автомат Мура
14. Принципы работы мультиплексора.
15. Минимизация комбинационных схем. Карты Карно.
16. Минимизация комбинационных схем. Карты Карно, прямоугольники Карно, операции склеивания.
17. Структура и принципы работы дешифратора 3х8.
18. Цифровые устройства последовательностного типа. Особенности построения. Примеры.
19. Разновидности триггеров. Особенности функционирования.
20. Асинхронная SR-защелка. Принцип работы
21. D-защелка. Принцип работы
22. D-триггер. Принцип работы.
23. T-триггер. Принцип работы
24. Использование D-триггера в последовательностных устройствах. Примеры.
25. Виды регистров и особенности их функционирования.
26. Параллельный регистр на D-триггерах.
27. ПЛИС. Структура логического элемента
28. Методика создания проекта в пакете Quartus.
29. Методика разработки цифрового устройства в пакете Quartus.
30. Методика и задачи симуляции проектов в пакете Quartus.
31. Функциональная симуляция проекта в пакете Quartus.
32. Языки описания аппаратуры (HDL языки). Verilog и SystemVerilog – структура модуля.
33. Методика конфигурирования ПЛИС.
34. Аналого-цифровое преобразование информации.

Содержание экзаменационного билета

1 вопрос – фундаментальная теория (знать)

2 вопрос – прикладная теория - выполнение заданий (уметь)

3 вопрос – выполнение практических заданий (владеть)

Пример составления экзаменационного билета:

1. вопрос – Аксиомы алгебры логики. Логические функции. Таблицы истинности.
2. вопрос – Разновидности триггеров. Особенности функционирования
3. вопрос – Минимизация логической функции и синтез цифрового устройства