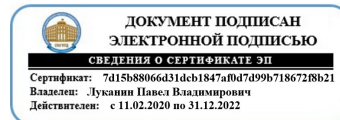


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.17

(индекс дисциплины)

Электроника

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

30

Код

Автоматизированного электропривода и электротехники

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки: **Электропривод и автоматика**

Уровень образования: **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	54		14
	Лекции	18		6
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		8
	Самостоятельная работа	54		121
	Промежуточная аттестация	36		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5		5
	Зачет			
	Контрольная работа			5
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная					4					
Очно-заочная										
Заочная					4					

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 130302 Электроэнергетика и электротехника

На основании учебных планов № b130302-3_20
 z130302-3_20

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Базовая ☒ Обязательная ☐ Дополнительно ☐
Блок 1: является факультативом ☐
Вариативная ☐ По выбору ☐

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области электроники, необходимые для изучения последующих профессиональных дисциплин, связанных с электроприводом и автоматизацией технологических процессов и производств.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучить теоретические основы и принципы работы основных полупроводниковых приборов и базовых электронных устройств.
- Рассмотреть вопросы выбора и применения электронных устройств в электроэнергетике, в области автоматизированного электропривода и автоматике

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные характеристики и параметры полупроводниковых приборов, аналоговых и импульсных электронных устройств; 2) их буквенные и условные графические обозначения в схемах. Уметь: 1) анализировать электрические цепи с электронными схемами и составлять для них необходимые уравнения; 2) на основе полупроводниковых приборов составлять аналоговые и импульсные устройства управления. Владеть: 1) навыками элементарных расчетов базовых электронных схем; 2) методами моделирования этих схем.		
ПК- 5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) принципы работы полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров, также базовых аналоговых и импульсных устройств; 2) основные рабочие характеристики и параметры базовых аналоговых и импульсных схем. Уметь: 1) выбирать электронные приборы для использования их в электронных устройствах автоматики; 2) определять параметры электронных устройств, связанных с электроприводом и электроэнергетикой. Владеть: 1) некоторыми навыками работы с электронным оборудованием, используемом в системах автоматизации технологических процессов; 2) способностью выбирать электронные устройства, используемые в электроприводе и электроэнергетике.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теоретическая механика (ОПК-3)
- Учебная практика(ОПК-3)
Электротехническое и конструкционное моделирование (ПК-5)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Полупроводниковые приборы.			
Тема 1. Полупроводниковые диоды. Физические основы образования р-п переходов. Вольт-амперная характеристика р-п перехода. Особенности работы диодов при их включении. Стабилитроны. Фотодиоды. Оптронные приборы. Варикапы.	15		20
Тема 2. Транзисторы. Принцип действия и схемы включения биполярных транзисторов. Основные параметры и характеристики биполярных транзисторов. Режимы работы транзистора. Влияние характера нагрузки на работу транзистора в ключевом режиме. Полевые транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT).	20		23
Тема 3. Тиристоры. Принцип действия и характеристики одноперационных и двухперационных тиристоров. Тиристоры, коммутируемые по управляющему электроду (GCT).	10		18
Текущий контроль 1. Контрольная работа	1		
Учебный модуль 2. Аналоговые электронные устройства.			
Тема 4. Усилители электрических сигналов. Классификация усилителей. Усилители с обратной связью. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Усилительный каскад с общим коллектором. Многокаскадные усилители. Каскады усиления мощности. Двухтактные выходные усилительные каскады. Дифференциальные усилительные каскады.	19		20
Тема 5. Операционные усилители. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Преобразователь тока в напряжение. Инвертирующий сумматор. Неинвертирующий сумматор. Интегратор. Избирательные усилители.	12		14
Текущий контроль 2. Контрольная работа	1		
Учебный модуль 3. Импульсная техника.			
Тема 6. Преобразование импульсных сигналов с помощью RC - цепей. Преимущества передачи информации в виде импульсов. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.	9		18
Тема 7. Импульсные устройства. Компараторы. Мультивибраторы. Одновибраторы. Генераторы линейного изменяющегося напряжения (ГЛИНЫ).	20		20
Текущий контроль 3. Контрольная работа	1		2
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		9
ВСЕГО:			
	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2			5	1
2	5	2			5	
3	5	2			5	1

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	5	4			5	1
5	5	2			5	1
6	5	2			5	1
7	5	4			5	1
ВСЕГО:		18				6

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Характеристики и параметры выпрямительных диодов и стабилитронов	5	4			5	1
2	Характеристики и параметры биполярных и полевых транзисторов	5	4			5	1
3	Характеристики и параметры однооперационных тиристорных	5	4			5	1
4	Характеристики и параметры усилителей на биполярных транзисторах	5	8			5	1
5	Характеристики и параметры операционных усилителей (инвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, интегратор)	5	4			5	1
6	Интегрирующие и дифференцирующие RC - цепи	5	4			5	1
7	Компараторы и мультивибраторы на операционном усилителе	5	8			5	2
ВСЕГО:			36				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-3	Контрольная работа	5	3			5	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	30			5	52
Подготовка к практическим занятиям	5	24			5	69
Подготовка к экзамену	5	36			5	9
ВСЕГО:		90				130

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

☒

балльно-рейтинговая

☐

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Разинкин В.П. Электроника. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Разинкин В.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 106 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45203> — ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Электроника. Часть первая. Лабораторный практикум по аналоговой электронике в программно-аппаратной среде NI ELVIS II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Э.И. Цимбалист [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 302 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34741> — ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Пономаренко В.К. Промышленная электроника [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Пономаренко В.К. — Электронные текстовые данные. — СПб.: СПбГТУРП, 2009 — 61с. <http://www.nizrp.narod.ru/mu2711.pdf>
2. Кулик В.Д. Электроника [Текст]: учебное пособие/ Кулик В.Д.— СПб.: СПбГТУРП, 2009.— 62с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» .
[Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Специализированная аудитория с мультимедийным комплексом
2. Лаборатория электроники: учебные лабораторные стенды, укомплектованные необходимыми электроизмерительными и электронными устройствами для исследования электронных приборов и схем.
3. Специализированная аудитория для самостоятельной работы студентов с выходом в интернет и доступом в электронную библиотеку университета.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Для демонстрации на лекциях используются плакаты, раздаточные материалы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Просмотр рекомендуемой литературы, подготовка ответов к решению задач по теме практического занятия.
Самостоятельная работа	Эта работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на указанных выше аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, включая информационные ресурсы сети «Интернет»; подготовки к контрольным работам и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводится под руководством преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-3 (2)	1. Имеет достаточное представление об основных типах полупроводниковых приборов, аналоговых и импульсных схемах, их характеристиках и параметрах. 2. Показывает способность анализировать электронные схемы и приводить их временные диаграммы. 3. Использует теоретические знания для работы с полупроводниковыми приборами, электронными схемами и построения компьютерных моделей их схем замещения.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание.	1. Перечень вопросов к экзамену (44 вопроса). 2. Практические задания (22 задание).
ПК-5 (2)	1. Излагает принцип работы и характеристики основных полупроводниковых приборов, усилителей, генераторов синусоидальных колебаний, импульсных устройств на операционных усилителях. 2. Демонстрирует способность выбирать электронные устройства для оборудования объектов профессиональной деятельности. 3. Показывает умения работать с базовыми электронными устройствами в системах электропривода.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание.	1. Перечень вопросов к экзамену (44 вопроса). 2. Практические задания (22 задание).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций**Критерии оценивания сформированности компетенций**

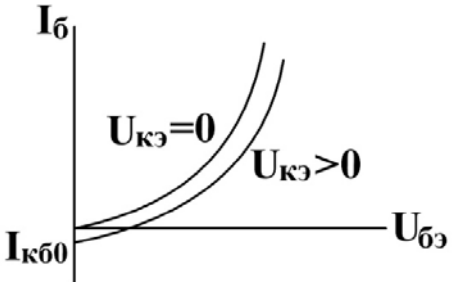
Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Отлично	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание устройства, назначения, принципа действия, характеристик и параметров базовых полупроводниковых приборов и электронных схем; обучающийся свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях в оцениваемой области при ответах; усвоил основную и хорошо знаком с дополнительной учебной литературой.
Хорошо	Ответ стандартный, в целом хороший, основан на обязательных источниках информации; обучающийся допускает несущественные ошибки при ответах на экзамене и на дополнительные вопросы преподавателя.
Удовлетворительно	Ответ неполный, основанный только на лекционном материале; обучающийся показывает знание учебного материала в минимальном объеме; знает основные элементы и схемы электроники, но при этом допускает большое количество непринципиальных неточностей; допускает существенные ошибки в ответах на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине; не может пояснить принцип работы и характеристики базовых элементов электроники; плохо знаком с основной учебной литературой; допускает при ответах существенные ошибки, которые не может устранить даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Физические основы образования p - n переходов.	1
2	Вольт-амперная характеристика p - n перехода.	1
3	Выпрямительные диоды.	1
4	Особенности работы полупроводниковых диодов при их включении.	1
5	Стабилитроны. Характеристика, основные параметры. Параметрический стабилизатор напряжения.	1
6	Фотодиоды, светодиоды, оптроны.	1
7	Принцип действия и схемы включения биполярных транзисторов.	2
8	Основные параметры транзисторов.	2
9	Характеристики транзистора.	2
10	Режимы работы транзистора.	2
11	Влияние характера нагрузки на работу транзистора в ключевом режиме.	2
12	Тиристоры. Вольт-амперные характеристики, основные параметры. Двухтранзисторная модель однооперационного тиристора.	3
13	Симистор. Принцип работы, вольт-амперные характеристики.	3
14	Двухоперационные тиристоры: структура, вольт-амперная характеристика.	3
15	Классификация усилителей, основные параметры и характеристики.	4
16	Усилители с обратной связью.	4
17	Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером.	4
18	Усилитель с общим коллектором.	4

19	Каскады усиления мощности.	4
20	Двухтактные выходные усилительные каскады.	4
21	Усилители постоянного тока.	4
22	Дифференциальные усилители.	4
23	Операционные усилители. Передаточные характеристики.	4
24	Инвертирующий операционный усилитель.	4
25	Неинвертирующий операционный усилитель.	4
26	Преобразователь тока в напряжение.	4
27	Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры.	4
28	Интегратор на операционном усилителе.	4
29	Избирательные усилители с колебательным контуром.	4
30	Избирательные усилители с мостом Вина.	4
31	Условия самовозбуждения генератора синусоидальных колебаний.	5
32	LC-генераторы синусоидальных колебаний с трансформаторной связью.	5
33	LC-генераторы синусоидальных колебаний с трехточечной индуктивной обратной связью.	5
34	RC-генератор на транзисторе с трехзвенным RC-четырёхполюсником в цепи обратной связи.	5
35	RC-генератор на операционном усилителе с трехзвенным четырёхполюсником.	5
36	RC-генератор с мостом Вина.	5
37	Интегрирующие RC-цепи	6
38	Дифференцирующие RC-цепи	6
39	Компараторы на операционном усилителе. Принцип действия и амплитудная характеристика.	7
40	Мультивибраторы на операционных усилителях.	7
41	Одновибратор на операционном усилителе.	7
42	Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	7
43	Компаратор с положительной обратной связью (триггер Шмитта).	7
44	Компаратор с положительной обратной связью и нулевым опорным напряжением.	7

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответы
1	Нарисовать входные и выходные характеристики биполярного транзистора с общим эмиттером.	

2	Нарисовать нагрузочную прямую по постоянному току для усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Задаться некоторым током базы в режиме покоя и определить рабочую точку покоя.	
3	Изобразить передаточную характеристику для неинвертирующего и инвертирующего операционного усилителя.	
4	Изобразить схему интегратора на базе инвертирующего операционного усилителя. Написать формулу выходного напряжения.	При $t=0$ $u_{ВЫХ}(0)=0$, $U_{ВЫХ} = -$
5	Нарисовать схему компаратора на операционном усилителе и изобразить его передаточную характеристику.	

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☐ компьютерное тестирование ☐ иная ☐

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочником по полупроводниковым приборам;
- Время на подготовку ответа 45 минут.