

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-13.03.02.09\_2017\_127781  
Актуализировано: 14.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Силовая электроника и преобразовательная техника**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09 шифр
	Электропривод и автоматика наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лалетин Вениамин Иванович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса «Силовая электроника и преобразовательная техника»: сформировать у студента способность успешно применять знания, умения, навыки и личностные качества в профессиональной деятельности, а также устойчивое владение выпускником сформированных на их основе компетенций в области преобразовательных устройств как составной части автоматизированного электропривода и технологических установок.
Задачи дисциплины	Задачи курса состоят в изучении и получении навыков проектирования и практической работы со следующими объектами силовой электроники и преобразовательной техники: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ведомые сетью выпрямители и инверторы электрической энергии;</li> <li>– реверсивные тиристорные преобразователи и системы управления;</li> <li>– автономные инверторы; преобразователи частоты;</li> <li>– преобразователи переменного и постоянного напряжения</li> </ul>

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

#### Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
схемотехнику, принципы действия и алгоритмы функционирования устройств преобразовательной техники, основные параметры и режимные характеристики устройств силовой электроники; основные свойства схем выпрямления; основные схемы и свойства полупроводниковых преобразователей; методы расчетов по определению параметров и характеристик силовых преобразовательных устройств	проводить анализ работы преобразовательного оборудования в статических и динамических режимах; обосновывать принятие конкретного технического решения при создании преобразовательного оборудования; обосновывать выбор силовых схем полупроводниковых преобразователей	навыками выбора силовых схем и систем управления преобразовательными устройствами; методами расчета основных параметров полупроводниковых преобразователей

#### Компетенция ПК-15

Способен применять требования нормативных документов при разработке систем
--

электропривода, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
Знает	Умеет	Владеет
<p>типичные требования к силовой части преобразовательных устройств и их системам управления; основные этапы проектирования силовых преобразователей по заданным техническим требованиям; условные графические обозначения основных элементов, используемых в силовой электронике и преобразовательной технике</p>	<p>разрабатывать типовые электронные узлы устройств преобразовательной техники</p>	<p>навыками решения задач по проектированию преобразовательных устройств в соответствии с техническим заданием; навыками чтения и создания функциональных и принципиальных электрических схем</p>

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Ведомые сетью выпрямители и инверторы электрической энергии	ПК-15, ПК-2
2	Реверсивные тиристорные преобразователи и системы управления	ПК-15, ПК-2
3	Автономные инверторы. Преобразователи частоты	ПК-15, ПК-2
4	Преобразователи постоянного и переменного напряжения	ПК-15, ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-15, ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения) 7 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	6 семестр (Очная форма обучения) 7 семестр (Заочная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	6	144	4	79.5	54	18	18	18	64.5	6		6
Заочная форма обучения	3, 4	6, 7	144	4	21	18	4	8	6	123	7		7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Ведомые сетью выпрямители и инверторы электрической энергии»</b>		<b>27.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Классификация преобразовательных устройств (ПУ). Виды ПУ в автоматизированном ЭП. Однофазные неуправляемые выпрямители. Трёхфазные неуправляемые выпрямители по нулевой и мостовой схеме	2.00
Л1.2	Однофазные и трёхфазные управляемые выпрямители. Регулировочные характеристики m-фазного управляемого выпрямителя.	2.00
Л1.3	Ведомые сетью инверторы (ВИ). Принципы перехода от выпрямительного режима к инверторному режиму. Однофазные и трёхфазные ведомые сетью инверторы	2.00
Л1.4	Коммутационные процессы в УВ. Нагрузочные характеристики m-фазного УВ. Входные, ограничительные, регулировочные и обобщенные характеристики ПУ	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Расчет и выбор силового трансформатора для ШИП	2.00
П1.2	Расчет параметров системы управления ключами ШИП	2.00
П1.3	Расчет и выбор элементов выпрямительного блока. Расчет стабилизатора напряжения БП для СУ ШИП	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Однофазные и трёхфазные управляемые выпрямители. Ведомые сетью инверторы. Входные, ограничительные, регулировочные и обобщенные характеристики ПУ.	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К1.1	Расчет силового трансформатора и выпрямителя для ШИП	6.00
<b>Раздел 2 «Реверсивные тиристорные преобразователи и системы управления»</b>		<b>22.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Система РТП-МПТ (реверсивный тиристорный преобразователь энергии - машина постоянного тока). Способы управления ТГ. Процессы в системе РТП-МПТ. Механизм возникновения прерывистых токов в РТП.	1.00
Л2.2	Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) РТП. Схемотехника блоков СИФУ	1.00

<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет параметров и выбор драйверов для СУ ШИП	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование реверсивного тиристорного преобразователя	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Система РТП-МПТ. Способы управления ТГ. Процессы в системе РТП-МПТ. Механизм возникновения прерывистых токов в РТП.	1.00
С2.2	Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) РТП. Схемотехника блоков СИФУ	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К2.1	Выбор IGBT-ключей и расчет их режимов работы	6.00
<b>Раздел 3 «Автономные инверторы. Преобразователи частоты»</b>		<b>32.00</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Классификация автономных инверторов. Однофазный автономный параллельный инвертор тока. Узлы принудительной коммутации тиристоров. Трёхфазный автономный параллельный инвертор тока.	2.00
ЛЗ.2	Однофазные и трёхфазные инверторы напряжения. Принципы регулирования и гармонизации выходного напряжения АИН на IGBT- ключах	1.00
ЛЗ.3	Классификация преобразователей частоты. Преобразователи частоты с непосредственной связью (НПЧ). Однофазные и трёхфазные схемы НПЧ. Трёхфазный НПЧ с переменным углом управления тиристорами	1.00
ЛЗ.4	Трёхфазные преобразователи частоты со звеном постоянного тока (ПЧЗПТ). Параметризация ПЧЗПТ. Скалярное и векторное управление в структуре ПЧЗПТ-АД	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Разработка электрической принципиальной схемы системы управления ШИП.	2.00
ПЗ.2	Расчет параметров и выбор силовых ключей для СУ ШИП	2.00
ПЗ.3	Расчет тепловых потерь силовых ключей	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Исследование преобразователя частоты	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Автономные инверторы. Преобразователи частоты.	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
КЗ.1	Разработка системы управления ШИП с ШИМ-контроллером	6.00



<b>Раздел 4 «Преобразователи постоянного и переменного напряжения»</b>		<b>26.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Импульсные регуляторы постоянного напряжения. ШИП. Корректор коэффициента мощности	1.00
Л4.2	Тиристорные регуляторы переменного напряжения однофазного и трехфазного напряжения	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Разработка узла электронной защиты ШИП	2.00
П4.2	Моделирование процессов в системе ШИП-МПТ	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование корректора коэффициента мощности	4.00
Р4.2	Исследование регулятора постоянного напряжения	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Регуляторы напряжения	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Разработка узла электронной защиты ШИП и моделирование процессов в системе	6.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>36.50</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	33.50
КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

#### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Ведомые сетью выпрямители и инверторы электрической энергии»</b>		<b>22.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Классификация преобразовательных устройств (ПУ). Виды ПУ в автоматизированном ЭП. Однофазные неуправляемые выпрямители. Трёхфазные неуправляемые выпрямители по нулевой и мостовой схеме	0.25
Л1.2	Однофазные и трёхфазные управляемые выпрямители. Регулировочные характеристики m-фазного управляемого выпрямителя.	0.25
Л1.3	Ведомые сетью инверторы (ВИ). Принципы перехода от выпрямительного режима к инверторному режиму. Однофазные и трёхфазные ведомые сетью инверторы	0.25
Л1.4	Коммутационные процессы в УВ. Нагрузочные	0.25

	характеристики m-фазного УВ. Входные, ограничительные, регулировочные и обобщенные характеристики ПУ	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Расчет и выбор силового трансформатора для ШИП	0.50
П1.2	Расчет параметров системы управления ключами ШИП	0.50
П1.3	Расчет и выбор элементов выпрямительного блока. Расчет стабилизатора напряжения БП для СУ ШИП	0.50
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Однофазные и трёхфазные управляемые выпрямители. Ведомые сетью инверторы. Входные, ограничительные, регулировочные и обобщенные характеристики ПУ.	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К1.1	Расчет силового трансформатора и выпрямителя для ШИП	10.00
<b>Раздел 2 «Реверсивные тиристорные преобразователи и системы управления»</b>		<b>31.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Система РТП-МПТ (реверсивный тиристорный преобразователь энергии - машина постоянного тока). Способы управления ТГ. Процессы в системе РТП-МПТ. Механизм возникновения прерывистых токов в РТП.	0.50
Л2.2	Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) РТП. Схемотехника блоков СИФУ	0.50
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет параметров и выбор драйверов для СУ ШИП	0.50
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование реверсивного тиристорного преобразователя	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Система РТП-МПТ. Способы управления ТГ. Процессы в системе РТП-МПТ. Механизм возникновения прерывистых токов в РТП.	6.00
С2.2	Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) РТП. Схемотехника блоков СИФУ	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К2.1	Выбор IGBT-ключей и расчет их режимов работы	16.00
<b>Раздел 3 «Автономные инверторы. Преобразователи частоты»</b>		<b>42.20</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Классификация автономных инверторов. Однофазный автономный параллельный инвертор тока. Узлы принудительной коммутации тиристоров. Трёхфазный автономный параллельный инвертор тока.	0.30
Л3.2	Однофазные и трёхфазные инверторы напряжения.	0.30

	Принципы регулирования и гармонизации выходного напряжения АИН на IGBT- ключах	
Л3.3	Классификация преобразователей частоты. Преобразователи частоты с непосредственной связью (НПЧ). Однофазные и трёхфазные схемы НПЧ. Трёхфазный НПЧ с переменным углом управления тиристорами	0.30
Л3.4	Трёхфазные преобразователи частоты со звеном постоянного тока (ПЧЗПТ). Параметризация ПЧЗПТ. Скалярное и векторное управление в структуре ПЧЗПТ-АД	0.30
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Разработка электрической принципиальной схемы системы управления ШИП.	1.50
П3.2	Расчет параметров и выбор силовых ключей для СУ ШИП	1.20
П3.3	Расчет тепловых потерь силовых ключей	0.30
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование преобразователя частоты	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Автономные инверторы. Преобразователи частоты.	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К3.1	Разработка системы управления ШИП с ШИМ-контроллером	20.00
<b>Раздел 4 «Преобразователи постоянного и переменного напряжения»</b>		<b>38.30</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Импульсные регуляторы постоянного напряжения. ШИП. Корректор коэффициента мощности	0.40
Л4.2	Тиристорные регуляторы переменного напряжения однофазного и трехфазного напряжения	0.40
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Разработка узла электронной защиты ШИП	1.50
П4.2	Моделирование процессов в системе ШИП-МПТ	1.50
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование корректора коэффициента мощности	1.00
Р4.2	Исследование регулятора постоянного напряжения	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Регуляторы напряжения	16.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Разработка узла электронной защиты ШИП и моделирование процессов в системе	16.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>9.50</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50

КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательные устройства в электроприводе : учеб. пособие для студентов направления 221000.62 профиля подготовки "Приводы робототехнических и мехатронных систем", направления 140400.62 / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 225 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательная техника. Автономные инверторы электрической энергии : учеб. пособие по курсу "Преобразовательная техника" для студентов, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Вятка : [б. и.], 2010. - 55 с. : ил. - 10.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Лалетин, Вениамин Иванович. Силовая электроника. Проектирование преобразовательных устройств : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 профиля подготовки "Электропривод и автоматика" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 135 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.11.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем. Аналоговые устройства : учеб. пособие для студентов направления 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" профиля "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 118 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательная техника. Ведомые сетью преобразователи электрической энергии : учеб. пособие по курсу "Преобразовательная техника" для студентов, обучающихся по специальности 140604 / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Вятка : [б. и.], 2010. - 57 с. : ил. - 10.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательная техника. Расчеты электроприводов постоянного тока : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технологических комплексов" по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. И.

Лалетин. - Вятка : [б. и.], 2010. - 91 с. - Библиогр.: с. 92. - 10.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Силовая электроника. Лабораторный комплекс "Выпрямительные устройства" : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 профиля подготовки "Электропривод и автоматика", всех форм обучения / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 56 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.01.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Головенкин, Валерий Алексеевич. Неуправляемый выпрямитель с корректором коэффициента мощности : методический материал: для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. А. Головенкин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2016. - 17 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.01.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Головенкин, Валерий Алексеевич. Исследование трехфазных управляемых выпрямителей : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. А. Головенкин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2016. - 25 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 13.04.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Головенкин, Валерий Алексеевич. Трехфазный автономный инвертор напряжения : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. А. Головенкин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2016. - 21 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 13.04.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Силовая электроника : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность ( профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / В. И. Лалетин. - Киров : ВятГУ, 2021. - 50 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>



- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-13.03.02.09](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.09)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, НАСТОЛЬНОЕ РУЧНОЕ ИСОЛНЕНИЕ" ПЭ-НР
УСТ-ВО УПРАВЛЕНИЯ БТУ360

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=127781](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=127781)