

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

Елкин А.И.
« 3 » 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

Год
2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Промышленная электроника» является:

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач в области проектирования и эксплуатации автомобильного транспорта, а также способствующих дальнейшему раз-витию личности.

Задачи дисциплины:

- показать роль и значение электроники для успешной работы в выбранном направлении;
- дать будущим специалистам знания, необходимые для понимания электронных схем;
- научить применять теорию при решении практических задач по расчету электронных устройств, их анализу и диагностике;
- овладеть методами решения инженерных задач;
- привить экспериментальные навыки, необходимые для работы с электронными устройствами в автомобилях и тракторах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленная электроника» относится к дисциплинам вариативной Б1.В.07 части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Дисциплина логически и содержательно тесно связана с рядом теоретических дисциплин предшествующего периода обучения.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Промышленная электроника», относятся «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые знания для решения задач теоретической электротехники, электроники, современными средствами электрических измерений и аппаратурой для исследования электротехнических и электронных устройств автомобилей и тракторов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	ОПК-4.1. Знает методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Умеет провести анализ и смоделировать электрические цепи и электрические машины. ОПК-4.3. Владеет методами анализа и моделирования электрических цепей и	Знает методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. Умеет провести анализ и смоделировать электрические цепи и электрические машины. Владеет методами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

	электрических машин.		
ПК2. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-2.1. Знает, как принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.2. Умеет принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.3. Владеет простейшими методиками расчета основных элементов энергетического оборудования, деталей и узлов для принятия обоснованного технического решения при создании объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает, как принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет простейшими методиками расчета основных элементов энергетического оборудования, деталей и узлов для принятия обоснованного технического решения при создании объектов профессиональной деятельности.</p>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

4.ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 108 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической работы		
1	Введение в дисциплину	4	1	1					
2	Физические процессы в полупроводниках	4	1-3	5	2		2	6	
3	Полупроводниковые приборы	4	4-7	8	12		12	8	Рейтинг-контроль 1
4	Источники вторичного питания	4	8-14	14	12		12	14	Рейтинг-контроль 2
5	Цифровые системы управления	4	15-18	8	10		10	8	Рейтинг-контроль 3
Итого				36	36		36		Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР				Нет					
Итого по дисциплине				36	36		36		Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине «Промышленная электроника»

Раздел 1. Введение в дисциплину

Тема 1.1. Введение. Основные понятия.

Раздел 2. Физические процессы в полупроводниках

Тема 2.1. Полупроводники: структура, типы проводимости. Энергетические зоны. Зонная структура полупроводника. Уровень Ферми. Дрейфовый и диффузионный ток. p-n-переход; равновесное и смещенное состояния. Особенности p-n-перехода

Тема 2.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ: p-n- переход при отсутствии внешнего напряжения; p-n-переход при приложении внешнего напряжения; виды пробоев p-n-перехода; вольт-амперная характеристика p-n-перехода; ёмкость p-n-перехода

Раздел 3. Полупроводниковые приборы

Тема 3.1. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ: виды полупроводниковых диодов; выпрямительные полупроводниковые диоды; полупроводниковые опорные диоды; варикапы; излучающие диоды (светодиоды); фотодиоды

Тема 3.2. БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ: назначение и виды транзисторов, общие сведения о биполярном транзисторе; физические процессы в транзисторной p-n-p-структуре, основные параметры и характеристики биполярного транзистора /Лек/

Раздел 4. Источники вторичного питания

Тема 4.1. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (ПСП): классификация и назначение основных видов ПСП; элементы силовых схем ПСП

Тема 4.2. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: Обобщенная структурная схема полупроводникового выпрямителя, классификация полупроводниковых выпрямителей, основные параметры, показатели и характеристики полупроводниковых выпрямителей; применение полупроводниковых выпрямителей в промышленности; применение полупроводниковых выпрямителей на транспорте

Тема 4.3. ОДНОФАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: принцип работы однополупериодного выпрямителя; принцип работы двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом; принцип работы двухполупериодного мостового выпрямителя; основные параметры, показатели и характеристики однофазных полупроводниковых выпрямителей; достоинства и недостатки однофазных выпрямителей

Тема 4.4. ТРЕХФАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: принцип работы трехфазного выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку; принцип работы трехфазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку; основные параметры, показатели и характеристики трехфазных полупроводниковых выпрямителей; достоинства и недостатки трехфазных выпрямителей; многоимпульсовые схемы выпрямления

Тема 4.5. УПРАВЛЯЕМЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: принцип работы управляемых выпрямителей; основные характеристики управляемых выпрямителей; достоинства и недостатки управляемых выпрямителей

Тема 4.6. СГЛАЖИВАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ: общие сведения о сглаживающих фильтрах; принцип работы емкостного фильтра; Г-образный L-C- фильтр

Тема 4.7. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИНВЕРТОРЫ: инверторы ведомые сетию; автономные инверторы; область применения инверторов

Раздел 5. Цифровые системы управления

Тема 5.1. ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА: общие понятия; параметры импульсов и импульсных устройств; простейшие формирователи импульсов; ограничители уровня; транзисторный ключ; триггеры; общие сведения об электронных генераторах

Тема 5.2. ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ: Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры.

Тема 5.3. ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА: назначение и принцип действия систем управления; базовые схемы импульсного управления тяговым электрическим приводом

Содержание практических занятий по дисциплине «Промышленная электроника»

Раздел 2. Физические процессы в полупроводниках

Раздел 3. Полупроводниковые приборы

Исследование ВАХ полупроводникового диода

Исследование характеристик биполярного транзистора

Расчет параметров и статических характеристик биполярного транзистора

Расчет устройств на биполярном транзисторе (усилитель, генератор, стабилизатор)

Раздел 4. Источники вторичного питания

Исследование и расчет однополупериодного выпрямителя при работе на активную нагрузку

Исследование и расчет двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку

Исследование и расчет двухполупериодного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку

Исследование и расчет трехфазного выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку

Исследование и расчет трехфазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку

Раздел 5. Цифровые системы управления

Расчет мультивибратора

Построение схем по логической функции

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

осуществляются по следующему перечню контрольных вопросов.

Рейтинг-контроль 1

1. Понятие полупроводника. Типы проводимостей. Зонная диаграмма. Уровень Ферми.
2. Классификация и назначение полупроводниковых приборов.
3. Полупроводниковый диод: типы, назначение, принцип работы, основные параметры, ВАХ, рабочая точка.
4. Полупроводниковый стабилитрон: назначение, принцип работы, ВАХ, основные параметры, схемы включения в параметрических стабилизаторах напряжения.
5. Светодиод, фотодиод: физические процессы, назначение, режимы работы.
6. Оптрон: назначение, принцип работы, классификация.
7. Биполярный транзистор: структура, принцип работы, токи в транзисторе, ВАХ.
8. Биполярный транзистор: схемы включения, ВАХ, максимально допустимые параметры.
9. h - параметры биполярного транзистора и их определение по ВАХ.
10. Униполярные (полевые) транзисторы: назначение, классификация, принципы работы.
11. Полевой транзистор с затвором в виде p - n перехода: принцип работы, ВАХ, основные параметры.
12. Полевой транзистор с изолированным затвором: и встроенным каналом: структура, принципы работы, ВАХ.
13. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом: структура, принцип работы, ВАХ.

Рейтинг-контроль 2

1. Тиристоры: классификация, принцип работы, ВАХ.
2. Схема включения тиристора, графический анализ режимов работы.
3. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, принципы работы, основные параметры.
4. Обратная связь в усилителях электрических сигналов. Назначение, классификация, принцип работы.
5. Усилительный каскад на биполярных транзисторах: основные схемы (ОЭ, ОК, ОБ), статический и динамический режимы работы.
6. Режимы работы транзистора в усилительном каскаде (А, АВ, В, С, Д).
7. Основные схемы стабилизации рабочей точки биполярного транзистора в усилительных каскадах.
8. Усилительный каскад на биполярном транзисторе (схема с общим эмиттером: выбор режима работы транзистора, статический и динамический режимы работы).
9. Усилительный каскад на униполярных (полевых) транзисторах (схемы с общими истоком и стоком): назначение элементов, принцип работы, основные отличия от каскадов на биполярных транзисторах, выбор режима работы.
10. Инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя.
11. Не инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя. Повторитель напряжения.
12. Вычитающий усилитель на основе операционного усилителя (усилитель с дифференциальным входом).
13. Трансформаторный усилитель мощности: схема, назначение элементов, принцип работы, выбор рабочей точки транзистора.
14. Двухтактный трансформаторный усилитель мощности: схема, принцип работы, выбор режима работы транзистора.

15. Бестрансформаторный двухтактный усилитель мощности: схема, принцип работы, режим работы транзистора.

Рейтинг-контроль 3

1. Усилители постоянного тока и избирательные усилители: назначение, основные схемы.
2. Генераторы гармонических колебаний: классификация, условия самовозбуждения автогенераторов.
3. LC и RC автогенераторы гармонических колебаний: схемы, принцип работы.
4. Источники питания электронных устройств: назначение, классификация.
5. Однофазный однополупериодный выпрямитель переменного тока: схема, принцип работы, назначение, требование к выпрямительным диодам.
6. Однофазный двух полупериодный выпрямитель со средней точкой: схема, принцип работы, выбор выпрямительных диодов.
7. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, выбор диодов.
8. Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения. Принцип работы, достоинства, недостатки.
9. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом: схема, принцип работы.
10. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, назначение, основные характеристики.
11. Базовые логические элементы, таблицы истинности
12. Назначение и принцип действия систем управления

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

Контрольные вопросы для зачета

1. Понятие полупроводника. Типы проводимостей. Зонная диаграмма. Уровень Ферми.
2. Классификация и назначение полупроводниковых приборов.
3. Полупроводниковый диод: типы, назначение, принцип работы, основные параметры, ВАХ, рабочая точка.
4. Полупроводниковый стабилитрон: назначение, принцип работы, ВАХ, основные параметры, схемы включения в параметрических стабилизаторах напряжения.
5. Светодиод, фотодиод: физические процессы, назначение, режимы работы.
6. Оптрон: назначение, принцип работы, классификация.
7. Биполярный транзистор: структура, принцип работы, токи в транзисторе, ВАХ.
8. Биполярный транзистор: схемы включения, ВАХ, максимально допустимые параметры.
9. h - параметры биполярного транзистора и их определение по ВАХ.
10. Униполярные (полевые) транзисторы: назначение, классификация, принципы работы.
11. Полевой транзистор с затвором в виде p-n перехода: принцип работы, ВАХ, основные параметры.
12. Полевой транзистор с изолированным затвором и встроенным каналом: структура, принципы работы, ВАХ.
13. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом: структура, принцип работы, ВАХ.
14. Тиристоры: классификация, принцип работы, ВАХ.
15. Схема включения тиристора, графический анализ режимов работы.
16. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, принципы работы, основные параметры.
17. Обратная связь в усилителях электрических сигналов. Назначение, классификация, принцип работы.
18. Усилительный каскад на биполярных транзисторах: основные схемы (ОЭ, ОК, ОБ), статический и динамический режимы работы.
19. Режимы работы транзистора в усилительном каскаде (А, АВ, В, С, Д).

20. Основные схемы стабилизации рабочей точки биполярного транзистора в усилительных каскадах.
21. Усилительный каскад на биполярном транзисторе (схема с общим эмиттером: выбор режима работы транзистора, статический и динамический режимы работы).
22. Усилительный каскад на униполярных (полевых) транзисторах (схемы с общим истоком и стоком): назначение элементов, принцип работы, основные отличия от каскадов на биполярных транзисторах, выбор режима работы.
23. Инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя.
24. Не инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя. Повторитель напряжения.
25. Вычитающий усилитель на основе операционного усилителя (усилитель с дифференциальным входом).
26. Трансформаторный усилитель мощности: схема, назначение элементов, принцип работы, выбор рабочей точки транзистора.
27. Двухтактный трансформаторный усилитель мощности: схема, принцип работы, выбор режима работы транзистора.
28. Бестрансформаторный двухтактный усилитель мощности: схема, принцип работы, режим работы транзистора.
29. Усилители постоянного тока и избирательные усилители: назначение, основные схемы.
30. Генераторы гармонических колебаний: классификация, условия самовозбуждения автогенераторов.
31. LC и RC автогенераторы гармонических колебаний: схемы, принцип работы.
32. Источники питания электронных устройств: назначение, классификация.
33. Однофазный однополупериодный выпрямитель переменного тока: схема, принцип работы, назначение, требование к выпрямительным диодам.
34. Однофазный двух полупериодный выпрямитель со средней точкой: схема, принцип работы, выбор выпрямительных диодов.
35. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, выбор диодов.
36. Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения. Принцип работы, достоинства, недостатки.
37. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом: схема, принцип работы.
38. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, назначение, основные характеристики.
39. Базовые логические элементы, таблицы истинности
40. Назначение и принцип действия систем управления

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов выполняется в виде РГР. Контроль за выполнением СРС проводится на практических занятиях и учитывается при рейтинг-контролях. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методическими материалами:

-методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Промышленная электроника»,

Вопросы и темы СРС приведены ниже

Темы СРС

1. Элементная база электроники. Диод, стабилитрон, тиристор, транзистор, оптроны, операционные усилители.
2. Усилитель на биполярном транзисторе. Схема, принцип работы, режимы работы.
3. Генераторы. Принцип работы, условия возникновения генерации. Схемы генераторов на биполярном транзисторе и на операционном усилителе.
4. Компараторы. Схемы, статические характеристики. Мультивибратор. Генератор линейных напряжений.

5. Вторичные источники питания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы.

6. Логические элементы. Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры.

7. Примеры применения электронных устройств. Электроника мобильных агрегатов, электронные устройства автоматики

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование).	2016		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897
2. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0,	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897
3. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5.	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html
4. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010416-4	2016		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897
5. Общая электротехника и основы промышленной электроники [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html

вузов / Г.Г. Рекус. - М. : Абрис, 2012.			
6. Электротехника и электроника: курсовые работы с методическими указаниями и примерами / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 126 с. - (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ)). - ISBN 978-5-16-103340-1	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897
Дополнительная литература			
1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - ISBN 978-5-98109-085-1.	2010		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522325
2. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Немцов М.В. - М. : Абрис, 2012. - .	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200551.html
3. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. ISBN 978-5-8199-0360-5.	2013		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522323
4. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Савченко В.И. - М. : Издательство АСВ, 2012..	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html
4 Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Ю.В. Бладыко и др.; под общ. ред. Ю.В. Бладыко. - 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. - 478 с. - ISBN 978-985-06-2287-7.	2013		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522323

6.2. Периодические издания

Научно-технические журналы:

1. Справочник. Инженерный журнал
2. Энергия: экономика, техника, экология

3. Электротехника. Сводный том.
4. Энергосбережение.
5. Электроника: Наука, технология, бизнес
7. «Электричество».
8. «Электро. Электротехника. Электротехническая промышленность».
9. «Электротехника».

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897>
2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://www.nelbook.ru>
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.codenet.ru/>
6. <http://www.helloworld.ru/>
7. <http://www.biblioclub.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 512-3; 517-3; 520-3; 522-3), с использованием комплекта слайдов (Электронное средство обучения по дисциплине «Промышленная электроника»). Для подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться компьютерным классом кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с применением офисного и математического ПО. Лабораторные занятия проводятся (522-3), (516-3) и (519-3) лабораториях. В компьютерном классе основным математическим ПО является система инженерных и научных расчётов MATLAB. Кроме ядра этой системы на компьютерах лаб. 519-3 установлены также пакеты расширения, применяемые для выполнения операций с передаточными функциями и другими формами представления динамических свойств объектов: Symbolic Math Toolbox и Control System Toolbox. Установлена также подсистема MATLAB для структурного моделирования динамических-электрических (схем) систем (Simulink), позволяющая наглядно имитировать их переходные и установившиеся режимы.

Рабочую программу составил к.т.н., доцент Долгов Г.Ф.

Рецензент – начальник проектного отдела ООО МФ-Электро Чебрякова Ю.С.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой



Бадалян Н.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии

зав. каф. "Тепловые двигатели и энергетические установки"



Абаляев А.Ю.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

