

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Промышленной электроники»

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФФ
_____ Н.М. Верещагин



Проректор РОПиМД
_____ / А.В. Корячко
_____ 20__ г

«__» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой ПЭл
_____ / С.А. Круглов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 «Преобразовательная техника»

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки
Промышленная электроника

Уровень подготовки
Бакалавриат

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата), утвержденного 19 сентября 2017 г № 927.

Разработчик

к.т.н., доцент кафедры «Промышленной электроники»


_____ Верещагин Н.М..

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПЭл 28 мая 2020 г. (протокол № 10).

Заведующий кафедрой

«Промышленной электроники»


_____ Круглов С.А.

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

Целью освоения дисциплины «Преобразовательная техника» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части изучения базовых понятий преобразовательной техники, силовой и энергетической электроники, основных методов расчета и анализа электрических цепей, применения электроизмерительных приборов, освоение принципов работы устройств преобразовательной техники для осуществления их разработки и внедрения.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1. *получение системы знаний* включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, изучение способов преобразования переменного и постоянного напряжения, схем выпрямления и стабилизации напряжения и тока.

2. *подготовка и представление анализа* научно-технической информации, применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов, проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов, сбор и обработка данных для проектирования и эксплуатации электрооборудования, участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств проектирования.

3. *систематизация и закрепление практических навыков и умений* по анализу схем и параметров элементов оборудования, режимов работы объектов профессиональной деятельности, контролю режимов работы технологического оборудования, обеспечению безопасного производства, составлению и оформлению типовой технической документации в соответствии с ЕСКД.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<p>ИД – 1 ПК-2 Использует методы анализа и моделирования устройств аналоговой схемотехники</p> <p>ИД – 2 ПК-2 Применяет современные методы анализа и моделирования электрических цепей.</p> <p>ИД – 3 ПК-2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.</p> <p>ИД – 4 ПК-2 Применяет методы экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники.</p>
ПК-5	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<p>ИД – 1 ПК-5 Применяет основные методы расчета и проектирование электронных приборов, схем и устройств.</p> <p>ИД – 2 ПК-5 Использует основные системы электронного моделирования, работать с основными сервисами сети Internet с целью выбора современной элементной базы устройств аналоговой схемотехники.</p> <p>ИД – 3 ПК-5 Использует современные САПР на уровне квалифицированного пользователя, с целью оформления конструкторской документации на разрабатываемые устройства аналоговой схемотехники.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина (шифр **Б1.В.07**) относится к вариативной части. Дисциплина «Преобразовательная техника» изучается по очной форме обучения – на четвертом курсе в 7 и 8 семестрах;

Пререквизиты дисциплины. базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Твердотельная электроника», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

Для изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- основные законы физики и математики, методы решения задач по дисциплинам «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

- основные электроизмерительные приборы;

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Преобразовательная техника» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Физика», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся для успешной профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:
6 зачетных единицы (ЗЕ) 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	106,9	64,25	42,65
В том числе:			
Лекции	64	48	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8		8
Семинары (С)			
Самостоятельная работа (всего)	40,3	35	5,3
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	15,7		15,7
Расчетно-графические работы			
Расчетные задания			
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	2,9	0,25	2,65
Контроль	53,1	8,75	44,35
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)		зачет	экз
Общая трудоемкость час	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	3	3

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

В структурном отношении программа представлена двумя модулями:

I модуль. Определения, понятия и термины преобразовательной техники, принципы работы основных элементов, Классификация, принцип работы, расчет вентильных преобразователей переменного напряжения.

II модуль. Основные элементы, применяемые в устройствах для преобразования электроэнергии, транзисторных преобразователей и стабилизаторов напряжения и тока, принцип работы и расчет.

4.1 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам).

В структурном отношении программа представлена 2-мя модулями:

1 модуль. Вентильные преобразователи переменного напряжения.

Основной лекционный курс проходит в 7-ом семестре, практические и лабораторные занятия разделены на 7-й и 8-й семестры, в соответствии с учебным планом изучения дисциплины.

2 модуль. Стабилизаторы и преобразователи напряжения.

Основной лекционный курс проходит в 8-м семестре, практические и лабораторные занятия 8-м семестре, в соответствии с учебным планом изучения дисциплины

Основной тематический план дисциплины:

- | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. | Классификация источников питания. |
| Тема 2. | Однофазные выпрямители напряжения. Принцип работы на различные виды нагрузок. |
| Тема 3. | Трёхфазные выпрямители переменного напряжения. |
| Тема 4. | Управляемые выпрямители напряжения и регуляторы напряжения |
| Тема 5. | Схемы умножения напряжения. |
| Тема 6. | Сглаживающие фильтры. |
| Тема 7. | Влияние преобразователей напряжения на питающую сеть. Коэффициент мощности. |
| Тема 8. | Классификация стабилизаторов напряжения и тока. |
| Тема 9. | Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. |
| Тема 10. | Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием. |
| Тема 11. | Компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием. |
| Тема 12. | Транзисторные инверторы с самовозбуждением. |
| Тема 13. | Однотактные преобразователи напряжения. |
| Тема 14. | Двухтактные преобразователи напряжения. |
| Тема 15. | Резонансные преобразователи напряжения. |
| Тема 16. | Стабилизированные источники питания с бестрансформаторным входом. |
| Тема 17. | Шумы импульсных источников питания. |

Каждый блок включает содержание основных дидактических единиц соответствующего раздела содержания педагогического образования, список обязательной литературы и контрольные вопросы.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Классификация источников питания.

Классификация источников питания по основным параметрам. Структурная схема источника питания

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 2. Однофазные выпрямители напряжения. Принцип работы на различные виды нагрузок.

Однотактный и двухтактный выпрямители при работе на активную, индуктивную и ёмкостную нагрузки. Нагрузочная характеристика. Расчет выпрямителя.

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 3. Трёхфазные выпрямители переменного напряжения.

Многофазные выпрямители напряжения. Расчет выпрямителя. Нагрузочная характеристика выпрямителя большой мощности. Регулируемые трехфазные выпрямители.

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 4. Управляемые выпрямители напряжения и регуляторы напряжения

Управляемый выпрямитель с выводом нулевой точки трансформатора. Работа на различные виды нагрузок. Режимы непрерывного и прерывистого токов. Регулировочная и нагрузочная характеристики. Расчет выпрямителя.

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 5. Схемы умножения напряжения.

Назначение умножителей напряжения. Симметричные и несимметричные умножители напряжения.

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 6. Сглаживающие фильтры.

Общие сведения. Пассивные и активные сглаживающие фильтры. Расчет фильтров.

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 7. Влияние преобразователей напряжения на питающую сеть. Коэффициент мощности.

Работа сети на активную и индуктивную нагрузки, неуправляемый и управляемый выпрямители. Расчет коэффициента мощности. Активная мощность, реактивная мощность и мощность искажений.

Используемая литература: [1, 3, 5,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 8 Классификация стабилизаторов напряжения и тока.

Определение стабилизатора напряжения. Основные дестабилизирующие факторы. Стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 9. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока.

Принцип работы стабилизатора при воздействии основных дестабилизирующих факторов, вызывающих изменение напряжения на нагрузке. Коэффициент стабилизации, внутреннее сопротивление.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 10 Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием.

Принцип работы стабилизатора при воздействии основных дестабилизирующих факторов, вызывающих изменение напряжения на нагрузке. Коэффициент стабилизации, внутреннее сопротивление

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 11. Компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием.
Основные схемы стабилизаторов. Принцип работы при воздействии основных дестабилизирующих факторов, вызывающих изменение напряжения на нагрузке.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 12 Транзисторные инверторы с самовозбуждением.

Принцип работы. Расчет частоты следования импульсов

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 13 Однотактные преобразователи напряжения.

Схемы. Принцип работы однотактных преобразователей напряжения. Рекуперация энергии.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 14 Двухтактные преобразователи напряжения.

Преобразователи напряжения с выводом средней точки трансформатора, мостовой и полумостовой.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12]

Тема 15. Резонансные преобразователи напряжения.

Резонансные преобразователи напряжения с последовательным и параллельным резонансом. Электрическая схема, принцип работы, расчет.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12].

Тема 16. Стабилизированные источники питания с бестрансформаторным входом.

Структурная и принципиальная схемы источника питания. Принцип работы, достоинства и недостатки.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12].

Тема 17. Шумы импульсных источников питания.

Акустические и электромагнитные шумы. Причины возникновения и методы подавления шумов.

Используемая литература: [2, 3,4, 5,6,7,8, 9, 10, 11, 12].

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса с учетом специфики научной квалификации бакалавров: лекции, научно-практические конференции и семинары различного уровня, практикумы, научные исследования, самостоятельную работу, творческие проекты.

Очная форма обучения

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№	Тема	ЛК	ЛР	УПР	СРС	Всего
1.	Классификация источников питания	2				2
2.	Однофазные выпрямители напряжения. Принцип работы на различные виды нагрузок	4	4	2	20	28
3.	Трёхфазные выпрямители переменного напряжения	4			6	10
4.	Управляемые выпрямители напряжения и регуля-	4	4		20	28

	торы напряжения					
5.	Схемы умножения напряжения	2	4		2	8
6.	Сглаживающие фильтры.	4	4		6	14
7.	Влияние преобразователей напряжения на питающую сеть. Коэффициент мощности	4			6	10
8.	Классификация стабилизаторов напряжения и тока.	2				2
9.	Параметрические стабилизаторы напряжения и тока	2	4		6	12
10.	Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием	4	4		10	18
11.	Компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием.	4	4	2	18	30
12.	Транзисторные инверторы с самовозбуждением	2			4	6
13.	Однотактные преобразователи напряжения.	2		2	10	14
14.	Двухтактные преобразователи напряжения	2	4	2	10	18
15.	Резонансные преобразователи напряжения	2			4	6
16.	Стабилизированные источники питания с бестрансформаторным входом	2			4	6
17.	Шумы импульсных источников питания	2			2	4
Всего		48	32	8	128	216

Лабораторный практикум

№ пп	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	2	Исследование однофазных выпрямителей напряжения при работе на различные виды нагрузок.	4
2.	5	Исследование умножителей напряжения	4
3.	6	Исследование сглаживающих фильтров	4
4.	4	Исследование управляемых выпрямителей и регуляторов напряжения.	4
5.	9	Исследование параметрического стабилизатора напряжения.	4
6.	10	Исследования компенсационного стабилизатора напряжения с непрерывным регулированием.	4
7.	11	Исследования компенсационного стабилизатора напряжения с импульсным регулированием.	4
8.	8	Исследование транзисторных преобразователей напряжения	4
Всего			48

Перечень практических занятий

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	2	Расчет однофазного выпрямителя	2
2.	6	Расчет сглаживающего фильтра	2
3.	10	Расчет стабилизатора с непрерывным регулированием	2
4.	11	Расчет импульсного стабилизатора напряжения и транзисторного преобразователя напряжения	2
Всего			8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Преобразовательная техника»

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний;

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, написании рефератов, докладов, подготовке к зачёту.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

Решение задач по дисциплине согласно заданию на курсовые работы (проекты) расчетно-графические (или контрольные работы) и при подготовке к практическим и лабораторным работам.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической и дополнительной литературы; изучение и конспектирование первоисточников; подбор иллюстраций (примеров) к теоретическим положениям; подготовка сообщения, доклада, реферата на заданную тему, самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса «Силовая электроника».

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы

1. Основы преобразовательной техники: методические указания к лабораторным работам. Ч.1 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин. Рязань, 2013. 48 с.
2. Верещагин Н.М., Круглов С.А., Сережин А.А. Преобразовательная техника: методические указания к лабораторным работам. Ч.2 – Рязань. 2016. 44 с.
3. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. «Оценочные материалы по дисциплине «Преобразовательная техника»)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Основы преобразовательной техники: методические указания к лабораторным работам. Ч.1 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин. Рязань, 2013. 48 с.
2. Верещагин Н.М., Круглов С.А., Сережин А.А. Преобразовательная техника: методические указания к лабораторным работам. Ч.2 – Рязань. 2016. 44 с.
3. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.

4. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2006, 632 с.
5. Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры: учебное пособие/ О.К. Березин, В.Г. Костиков, Е.М. Парфенов и др.; под ред В.А. Шахнова. – М.: КНОРУС, 2010. – 536.
6. Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С. Полупроводниковая силовая электроника. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2013, 216 с.

3.2 Дополнительная литература:

7. Электропитание устройств связи. Учебник для вузов/А.А. Бокуняев, Б.В. Горбачев, В.Е. Китаев и др.; под ред. В.Е. Китаева. -М.: Радио и связь, 1988.
8. Китаев В.Е., Бокуняев А.А. Расчет источников электропитания устройств связи: Учебное пособие для ин-тов связи. -М.: Связь, 1979.
9. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры. Справочник. Г.С.Найвельт и др. Под ред. Г.С.Найвельта. - М.: Радио и связь, 1986.-576 с.
10. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Т 1, 2 - М.: Мир, 1984.
- 11.Разевиг В.Д. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap-7. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 366 с.
12. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов/ Под ред. В.А. Лабунцова. – М.: Энерго-атомиздат, 1988. – 320с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Справочная правовая система «ГАРАНТ».
- 2) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
- 3) Электронно-библиотечная система (ЭБС).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по дисциплине «Силовая электроника» в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по системам электроснабжения. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

9.4. Рекомендации по подготовке к зачёту.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы.

10. Программное обеспечение

Пакет прикладных программ *MICROSOFT MS OFFICE* для работы с текстовыми документами (*MS WORD*), электронными таблицами (*MS OFFICE EXCEL*), создания презентаций (*MS OFFICE POWER POINT*), работы в сети INTERNET (*MS INTERNET EXPLORER*). Программы электронного моделирования в схемотехнике "*Eletctronics Work Bench*" и "*Micro Cap demo*".

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для освоении дисциплины необходимы:

1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран (ауд. 214 лаб. корп. РГРТУ);

1. 2) аудитория для проведения лабораторных работ, оборудованная лабораторными стендами и специальным оборудованием для проведения исследований и измерений в цепях постоянного и переменного тока (ауд. 216 лаб. корп. РГРТУ)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от _____ г. №. ОПОП – Промышленная электроника (квалификация выпускника – бакалавр, формы обучения – очная).

Программу составили:

к.т.н., доценты кафедры

«Промышленная электроника» _____ Н.М. Верещагин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленная электроника» (протокол № __ от _____). В программу внесены изменения в соответствии с переименованием ВУЗа и коррекцией учебного плана в 2017 г.

Зав. кафедрой ПЭЛ

к.т.н., доцент.

_____ С.А. Круглов

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимся в ходе изучения дисциплины.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольной работы; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения очная – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно, зачет, незачет).

В случае, если студент не выполнил лабораторные работы, курсовой проект (работу), расчетные задания или контрольные работы, предусмотренные учебным графиком, выставляется оценка неудовлетворительно.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Модуль I Классификация источников питания. Структурная схема источника питания	ПК-1 ПК-3	зачет

2.	Однофазные выпрямители напряжения. Принцип работы на различные виды нагрузок.	ПК-3 ПК-6	Зачет, КП, ЛР
3.	Трёхфазные выпрямители напряжения.	ПК-3 ПК-6	Зачет
4.	Сглаживающие фильтры.	ПК-3 ПК-6	Зачет, КП, ЛР
5.	Управляемые выпрямители напряжения. Регуляторы напряжения.	ПК-2	Зачет, ЛР
6.	Умножители напряжения.	ПК-3 ПК-6	Зачет, ЛР
7.	Влияние преобразователей напряжения на питающую сеть. Коэффициент мощности.	ПК-3 ПК-6	Зачет
8.	Модуль II Классификация стабилизаторов напряжения.	ПК-3 ПК-6	Экзамен
9.	Параметрические стабилизаторы напряжения и тока.	ПК-3 ПК-6	Экзамен, КП, ЛР
10.	Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием.	ПК-3 ПК-6	Экзамен, КП, ЛР
11.	Компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием.	ПК-3 ПК-6	Экзамен, КП, ЛР
12.	Транзисторные инверторы с самовозбуждением.	ПК-3 ПК-6	Экзамен, КП
13.	Однотактные преобразователи напряжения.	ПК-1 ПК-3	Экзамен, КП, ЛР
14.	Двухтактные преобразователи напряжения.	ПК-3 ПК-6	Экзамен, КП, ЛР
15.	Резонансные преобразователи напряжения.	ПК-3 ПК-6	Экзамен
16.	Стабилизированные источники питания с бестрансформаторным входом.	ПК-3 ПК-6	Экзамен
17.	Шумы импульсных источников питания	ПК-3 ПК-6	Экзамен

Типовые контрольные задания или иные материалы

Типовые задания на курсовую работу (проект)

Тема: **Расчет стабилизированного источника напряжения.**

Тип	F, Гц	$U_{вх} \pm 5\%$, В	U_d , В	I_d , А	$K_{ст}$	ε , %	t^0 С
Имп. пониж	50	220	10-15	0,8	82	0,1	+10 ÷ +40
Преобр двухтактн	0	12	12-18	0,5	87	0,05	-10 ÷ +40
Имп. повыш	50	22	8-14	0,6	57	0,01	+10 ÷ +40
Непрерывн	50	15	-(9-15)	1	59	0,1	+10 ÷ +40
Имп. инверт	50	19	-(10-16)	1	82	0,01	+10 ÷ +40
Непр	50	220	20-35	0,9	75	0,2	-10 ÷ +40
Преобр двухтактн	0	9	15-20	1,2	85	0,1	0 ÷ +40
непр	50	220	2-14	0,3	75	0,15	-10 ÷ +40
Имп. пониж	50	220	12-24	0,15	53	0,2	-10 ÷ +40
Имп. повыш	400	110	10-22	1	80	0,12	-10 ÷ +40
непр	50	220	9-12	2	70	0,01	+10 ÷ +40
Имп. инверт	50	6	-(9-15)	1	85	0,1	+10 ÷ +40
Имп. повыш	50	220	30-40	0,15	55	0,25	0 ÷ +40
Имп. пониж	50	20	21-30	0,5	65	0,1	-10 ÷ +40
Преобр двухтактн	0	15	11-16	2	90	0,1	10 ÷ +40
Имп. инверт	400	15	-(6-15)	2	70	0,15	+10 ÷ +40
Преобр одностак обратн-ход	0	10	9-12	0,3	75	0,1	+10 ÷ +40
Имп. повыш	50	220	12-18	0,7	98	0,15	-10 ÷ +40
Непр	50	220	20-35	0,9	75	0,2	-10 ÷ +40
преобр	0	30	-(15-30)	0,8	95	0,15	-10 ÷ +40
Непрерывн.	400	14	11-20	0,5	63	0,2	-10 ÷ +40
Имп. повыш	400	110	60-70	0,3	70	0,15	-40 ÷ +40
Имп. инверт	50	20	-(12-15)	1	80	0,1	+10 ÷ +40
Имп. повыш	400	110	6-15	2	60	0,15	+10 ÷ +40

Список вопросов к экзамену

1. Классификация источников питания.
2. Структурная схема источника питания.
3. Однополупериодная схема выпрямителя. Работа на активную нагрузку.
4. Двухполупериодная схема выпрямителя с активной нагрузкой.
5. Однофазная мостовая схема выпрямителя. Работа на активную нагрузку.
6. Двухполупериодный выпрямитель с нулевым выводом, работа на активно - индуктивную нагрузку.
7. Работа выпрямителя на емкостную нагрузку.
8. Расчет емкостного фильтра.
9. Индуктивный фильтр.
10. Расчет индуктивно-емкостного Г- образного фильтра.
11. Расчет RC Г- образного фильтра.
12. Эмиттерный фильтр.
13. Управляемый выпрямитель с выводом нулевой точки. Режим работы на активную-нагрузку.
14. Симметричные схемы умножения напряжения.
15. Выпрямитель переменного напряжения прямоугольной формы.
16. Несимметричная схема умножения напряжения.
17. Управляемый выпрямитель с выводом нулевой точки. Режим прерывистого тока.
18. Управляемый выпрямитель с выводом нулевой точки. Режим непрерывного тока.
19. Управляемый выпрямитель с выводом нулевой точки и нулевым диодом.
20. Основные характеристики и классификация фильтров.
21. Регулятор напряжения в цепи переменного тока.
22. Регулятор напряжения в цепи постоянного тока.
23. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом.
24. Трехфазный мостовой выпрямитель (схема Ларионова).
25. Коэффициент мощности для активной линейной нагрузки.
26. Коэффициент мощности для активно-индуктивной нагрузки.
27. Коэффициент мощности для неуправляемого однофазного выпрямителя.
28. Коэффициент мощности для управляемого однофазного выпрямителя.
29. Многозвенные фильтры
30. Классификация стабилизаторов напряжения.
31. Параметрический стабилизатор напряжения.
32. Параметрические стабилизаторы тока.
33. Компенсационный стабилизатор напряжения с непрерывным регулированием. Коэффициент стабилизации
34. Стабилизатор напряжения в интегральном исполнении (К142ЕН1).
35. Стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием.
36. Импульсный стабилизатор напряжения релейного типа.
37. Импульсный стабилизатор тока.
38. Импульсный стабилизатор на ИМС К142ЕП1.
39. Схема непрерывно-импульсного стабилизатора.
40. Стабилизированные источники питания с безтрансформаторным входом.
41. Двухтактный транзисторный инвертор с самовозбуждением.
42. Двухтактный транзисторный инвертор с коммутирующим трансформатором.
43. Полумостовой транзисторный инвертор.
44. Транзисторный двухтактный инвертор с выводом средней точки трансформатора.
45. Мостовой транзисторный инвертор.

46. Однотактный преобразователь напряжения с прямым включением диода.
47. Однотактный преобразователь напряжения с обратным включением диода.
48. Транзисторный инвертор с независимым возбуждением, с выводом средней точки трансформатора.
49. Резонансные преобразователи напряжения.
50. Подавление шумов импульсных преобразователей.
51. Потери мощности в регулирующем элементе импульсного стабилизатора напряжения.
52. Косой мост.

Типовые задания для самостоятельной работы

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.
Конспектирование, аннотирование научных публикаций.
Рецензирование учебных пособий, монографий, научных статей, авторефератов.
Анализ нормативных документов и научных отчетов.
Реферирование научных источников.
Сравнительный анализ научных публикаций, авторефератов и др.
Проектирование методов исследования и исследовательских методик и др.
Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение.
- 4) Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция).
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Оценочные средства составил
доцент кафедры «Промышленная электроника»,
к.т.н., доценты

Н.М. Верещагин

Зам. зав. кафедрой «Промышленная электроника»,
к.т.н., доцент

С.А. Круглов