

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


М.Е. Лустенков
(подпись)

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-130302/Б.1.Б.19/Р

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и тракторов

Квалификация (степень) бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции	34
Лабораторные занятия	50
Экзамен	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа	60
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

Кафедра-разработчик программы: «Электропривод и АПУ»

Составитель: В. Н. Шарков, старший преподаватель

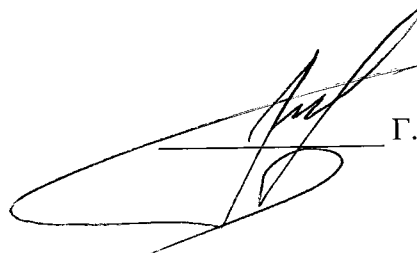
Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки: Электрооборудование автомобилей и тракторов № 955, утвержденным 03.09.2015 г., учебным планом рег.№ 130302-2, утвержденным «26» февраля 2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и АПУ»

«20» апреля 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой «Электропривод и АПУ»

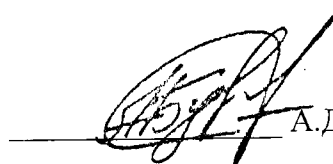


Г.С. Леневский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» 06 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета



А.Д. Бужинский

Рецензент:

Алексей Валерьевич Чайко, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела



О.Е. Печковская

29.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по характеристикам и принципу действия силовых электронных приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств силовой электроники.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются решение теоретических и практических задач, связанных с проектированием, испытаниями и эксплуатацией устройств силовой электроники.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов;
- классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники;
- особенности их конструкции;
- основные уравнения процессов, схемы замещения и характеристики;
- принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии.

уметь:

- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытанию и эксплуатации устройств силовой электроники;
- решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств;
- выполнять элементарные расчеты при проектировании и испытании силовых электронных преобразователей.

владеть:

- знаниями о характеристиках силовых электронных приборов;
- основными алгоритмами управления, применяемыми в силовых электронных устройствах;
- классификацией полупроводниковых преобразователей электрической энергии и описанием основных электромагнитных процессов;
- методиками проведения расчетов по определению параметров и характеристик устройств силовой электроники;
- методиками проведения элементарных испытаний электронных преобразователей энергии.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Силовая электроника» относится к: Блок 1, Дисциплины (модули), (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Физические основы электроники» (устройство и принцип работы основных электронных приборов);
- «Высшая математика» (дифференциальное и интегральное исчисление, преобразования Лапласа);
- «Теоретические основы электротехники» (методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей переменного и постоянного тока);

- «Электрические и электронные аппараты» (коммутационные электрические и электронные аппараты, реализация основных видов защит с помощью электрических аппаратов, выбор электрических аппаратов).

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Теоретические основы автотракторного электрооборудования»;
- «Электрооборудование автомобилей и тракторов»;
- «Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов».

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК4	способность проводить обоснование проектных решений
ПК5	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в силовую электронику	Основные определения. Классификация силовых электронных устройств	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
2	Управление силовыми ключами	Основные виды силовых ключей. Схемы управления (драйверы). Область безопасной работы. Защита силовых электронных ключей формированием траекторий переключения.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
3	Эксплуатационные характеристики элементов силовой электроники	Особенности работы трансформаторов и реакторов на повышенных частотах. Потери мощности и способы их снижения. Охлаждение силовых электронных приборов.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
4	Преобразователи постоянного тока	Основные схемы выпрямления. Принципы действия, расчетные соотношения для элементов силовой техники. Коммутация и режимы работы выпрямителей, характеристики.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
5	Энергетические показатели силовых преобразователей	КПД и коэффициент мощности. Работа на емкостную нагрузку и противо - ЭДС. Входные и выходные фильтры.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
6	Преобразователи переменного тока	Резонансные инверторы. Автономные инверторы и преобразователи частоты. Структурные схемы управления.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
7	Импульсные преобразователи постоянного тока	Базовые структуры импульсных преобразователей – регуляторов постоянного тока.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6
8	Области применения силовой электроники	Коммутационные аппараты. Электропривод постоянного и переменного токов. Светотехника. Электротехнология. Агрегаты бесперебойного питания. Вторичные источники электропитания.	ОПК2, ОПК3, ПК3, ПК4, ПК5, ПК6

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Введение в силовую электронику	2	Вводное занятие	2	1	ЗИЗ	4
2	2. Управление силовыми ключами		№ 1. Исследование тепловых режимов работы элементов силовой электроники	4	1	ЗИЗ	4
3	2. Управление силовыми ключами	2	№ 1. Исследование тепловых режимов работы элементов силовой электроники	2	1	ЗИЗ	4
4	3. Эксплуатационные характеристики элементов силовой электроники	2	№ 1. Исследование тепловых режимов работы элементов силовой электроники	4	1	ЗИЗ	4
5	3. Эксплуатационные характеристики элементов силовой электроники	2	№ 2. Исследование режимов работы и	2	1	ЗИЗ	4

			определение параметров управляемого выпрямителя				
6	4. Преобразователи постоянного тока	2	№ 2. Исследование режимов работы и определение параметров управляемого выпрямителя	4	1	ЗИЗ	5
7	4. Преобразователи постоянного тока	2	№ 3. Исследование режимов работы и определение параметров ТРН	2	1	ЗИЗ	5
8	5. Энергетические показатели силовых преобразователей	2	№ 3. Исследование режимов работы и определение параметров ТРН	4	1	ПКУ	30
Модуль 2							
9	5. Энергетические показатели силовых преобразователей	2	№ 4. Исследование параметрического стабилизатора напряжения	2	1	ЗИЗ	3
10	6. Преобразователи переменного тока	2	№ 4. Исследование параметрического стабилизатора напряжения	4	1	ЗИЗ	3
11	6. Преобразователи переменного тока	2	№ 5. Исследование компенсационных стабилизаторов напряжения	2	2	ЗИЗ	4
12	7. Импульсные преобразователи постоянного тока	2	№ 6. Исследование импульсного двухтактного источника питания	4	2	ЗИЗ	4
13	7. Импульсные преобразователи постоянного тока	2	№ 6. Исследование импульсного двухтактного источника питания	2	2	ЗИЗ	4
14	8. Области применения силовой электроники	2	№ 7. Исследование режимов работы и определение параметров ШИП	4	2	ЗИЗ	4
15	8. Области применения силовой электроники	2	№ 7. Исследование режимов работы и определение параметров ШИП	2	2	ЗИЗ	4
16	8. Области применения силовой электроники	2	№ 8. Исследование режимов работы и определение параметров ПЧ	4	2	ЗИЗ	4
17	8. Области применения силовой электроники	2	№ 8. Исследование режимов работы и определение параметров ПЧ	2	2	ПКУ	30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		50	60		100

Принятые обозначения:
ЗИЗ – защита индивидуального задания;
ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;
ПА – промежуточная аттестации.

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы: 1..8		34
2	Традиционные		Л.р. №1, Л.р. №4, Л.р. №5, Л.р. №6, Л.р. №7	32
3	С использованием ЭВМ		Л.р. №2, Л.р. №3, Л.р. №8	18
	ИТОГО	34	50	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	4
6	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ	4

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК2 - должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
1	Пороговый уровень	Уметь применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
2	Продвинутый уровень	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеет соответствующим физико-математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретическими и экспериментальными исследованиями при решении профессиональных задач
3	Высокий уровень	Глубоко понимать и оценивать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Уверенно владеет соответствующим физико-математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретическими и экспериментальными исследованиями при решении профессиональных задач
ОПК3 - должен обладать способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей			
1	Пороговый уровень	Владеть методами анализа и моделирования электрических цепей	Знание методов анализа и моделирования электрических цепей
2	Продвинутый уровень	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеет способностью использования методов анализа и моделирования электрических цепей
3	Высокий уровень	Глубоко понимать и использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Уверенно владеет способностью использования методов анализа и моделирования электрических цепей
ПК4 - должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений			
1	Пороговый уровень	Уметь проводить обоснование проектных решений	Умеет проводить обоснование проектных решений
2	Продвинутый уровень	Способность проводить обоснование проектных решений	Владеет способностью проводить обоснование проектных решений
3	Высокий уровень	Глубоко понимать и оценивать обоснование проектных решений	Уверенно владеет способностью проводить обоснование проектных решений
ПК5 - должен обладать готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Умеет определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

2	Продвину- тый уровень	Способность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеет способностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
3	Высокий уровень	Глубоко понимать и определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уверенно владеет способностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК6 - должен обладать способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Уметь рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Умеет рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
2	Продвину- тый уровень	Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Владеет способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
3	Высокий уровень	Глубоко понимать и рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Уверенно владеет способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК2 - должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно применять и обосновывать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
ОПК3 - должен обладать способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
Умеет использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно применять и обосновывать использование методов анализа и моделирования электрических цепей	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
ПК4 - должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений	
Умеет проводить обоснование проектных решений	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно проводить обоснование проектных решений	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно проводить и обосновывать проектные решения	Вопросы к подготовке по выполнению

	индивидуального задания.
ПК5 - должен обладать готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Умеет определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно определять и обосновывать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
ПК6 - должен обладать способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
Умеет рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.
Умеет самостоятельно рассчитывать и обосновывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Вопросы к подготовке по выполнению индивидуального задания.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускается студент, имеющий отчет в соответствии с требованиями методическим указаниям.

Для конкретной оценки знаний студента следует руководствоваться следующими критериями:

- пороговый уровень: Студент владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Понимает назначение и возможности применяемых методов при решении задач, при ответах на вопросы по лабораторной работе изучаемой дисциплины;
- продвинутый уровень: Студент хорошо владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Понимает назначение и возможности и умеет применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по лабораторной работе изучаемой дисциплины;
- высокий уровень: Студент глубоко владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Умеет грамотно и корректно применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по лабораторной работе изучаемой дисциплины и формулировать выводы по полученным результатам.

5.4 Критерии оценки экзамена

При проведении экзамена во внимание принимается текущая работа студента в течение семестра. Для допуска к экзамену студент должен набрать минимум 36 баллов, максимум 60 баллов. Соответственно интервал оценки полноты и качества ответов на вопросы составляет 15-40 баллов.

Для конкретной оценки знаний студента следует руководствоваться следующими критериями:

- пороговый уровень: Студент владеет терминологией по изученной дисциплине. Понимает назначение и возможности применяемых методов при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине;
- продвинутый уровень: Студент хорошо владеет терминологией по изученной дисциплине. Понимает назначение и возможности и умеет применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине;

- высокий уровень: Студент глубоко владеет терминологией по изученной дисциплине. Умеет грамотно и корректно применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине и формулировать выводы по полученным результатам.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным работам

Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз.
1	Онищенко Г. Б. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Уч.пос. / Онищенко Г.Б., Соснин О.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 122 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011120-9	Рекомендовано в качестве учебного пособия для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»	--
2	Попков О. З. Основы преобразовательной техники: Учеб. пособие для вузов / О. З. Попков. - 3-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2012. - 200с.	Допущено УМО ВУЗов России по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»	50

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз.
1	С. Рама Редди. Основы силовой электроники: - Москва: Техносфера, 2006. – 288 с.	—	10
2	Сукер. К. Силовая электроника. Руководство разработчика.- М.: Издательский дом «Додэка XXI», 2008.- 252 с.		Эл. вариант

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

Методические указания по лабораторным работам

1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности при работе с электрическими приборами. Изучение лабораторного оборудования (электронный вариант).

2 Методические указания к лабораторной работе №1 – Исследование тепловых режимов работы элементов силовой электроники (электронный вариант).

3 Методические указания к лабораторной работе №2 – Исследование режимов работы и определение параметров управляемого выпрямителя (электронный вариант).

4 Методические указания к лабораторной работе №3 – Исследование режимов работы и определение параметров ТРН (электронный вариант).

5 Методические указания к лабораторной работе №4 – Исследование параметрического стабилизатора напряжения (электронный вариант).

6 Методические указания к лабораторной работе №5 – Исследование компенсационных стабилизаторов напряжения (электронный вариант).

7 Методические указания к лабораторной работе №6 – Исследование импульсного двухтактного источника питания (электронный вариант).

8 Методические указания к лабораторной работе №7 – Исследование режимов работы и определение параметров ШИП (электронный вариант).

9 Методические указания к лабораторной работе №8 – Исследование режимов работы и определение параметров ПЧ (электронный вариант).

7.3.2 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

Matlab (Пакет прикладных программ для решения задач численного анализа).

7.4 Перечень ресурсов сети Интернет

1 Сайт Центра научно-технической информации - <http://www.uralweb.ru>

2 Сайт Инноватика. Электронный журнал – <http://innovatika.esrae.ru>

3 Сайт Наука и инновации – научный журнал - <http://www.innosfera.org>

4 Сайт Izobretatel.by.Международный научно-технический журнал – <http://izobretatel.by>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте «совместной учебно-научной компьютерной лаборатории», рег. номер № ПУЛ-4.503-207/2-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Силовая электроника»

направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

направленности (профилю) Электрооборудование автомобилей и тракторов

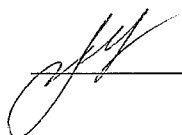
на 2018-2019 учебный год

№ № пп	Дополнения и изменения			Основание	
1	Дополнить пункт 7.2 Дополнительная литература			Пополнение библиотечного фонда	
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф		Кол. экз.
	4	Зиновьев, Г. С. Силовая электроника : учеб. пособие для академ. бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1 / Г. С. Зиновьев. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2016. — 390с. — (Бакалавр. Академический курс).			15
	5	Зиновьев, Г. С. Силовая электроника : учеб. пособие для академ. бакалавриата: в 2 ч. Ч. 2 / Г. С. Зиновьев. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2016. — 285с. — (Бакалавр. Академический курс).			5
	6	Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде MATLAB-Simulink : учеб. пособие. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 332с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).			15
	7	Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / В. Е. Ютт. — 5-е изд., стер. — М. : Горячая линия-Телеком, 2017. — 440с. : ил.	Доп. МО РФ в качестве учебника для студ. вузов		25
	8	Онищенко Т.Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учеб. пособие / Г.Б. Онищенко, О.М. Соснин. — М. : ИИНФРА-М, 2018. — 122 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://www.znaniium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат).			ЭБС znaniium.com
	9	Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде MATLAB-Simulink : учеб. пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. — 332с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).		15	
2	7.3.1 Методические рекомендации 10 В.Н. Шарков. Силовая электроника. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. - 40 экз.			Сводный план изданий на 2018 год, протокол № 5 от 27.12.2017	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

(Протокол № 6 от 23 января 2018 г.)

) Заведующий кафедрой:
кандидат технических наук, доцент

 Г.С. Ленеvский

УТВЕРЖДАЮ

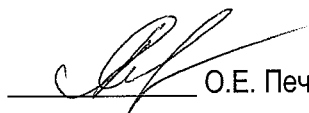
Декан электротехнического факультета
кандидат технических наук, доцент
«04» 05 2018 г.

 С.В. Болотов

СОГЛАСОВАНО:
Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская