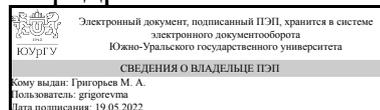


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



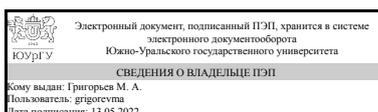
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П4.06 Преобразовательные устройства и техника в наземных транспортных средствах
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электрооборудование и электронные системы наземных транспортных средств
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

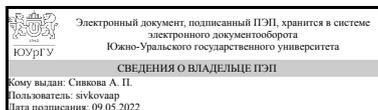
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. П. Сивкова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципа действия и схем вентильных преобразователей постоянного и переменного тока; изучение научно-технической информации по тематике «Силовая электроника», «Силовые полупроводниковые приборы», «Преобразовательная техника». Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования устройств силовых вентильных преобразователей, основных схем полупроводниковых преобразователей, их систем управления, формировании навыков чтения схем и понимания, происходящих в них процессов, обучению их расчету и применению.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Преобразовательные устройства и техника в наземных транспортных средствах» изучаются принципы построения устройств силовых полупроводниковых преобразователей; схемы полупроводниковых преобразователей; электромагнитные процессы в устройствах силовых полупроводниковых преобразователей; характеристики устройств силовых полупроводниковых преобразователей; энергетические показатели устройств силовых полупроводниковых преобразователей. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться при решении технических задач на практических занятиях. В течение семестра студенты выполняют семестровые задания. Закрепление теоретического материала осуществляется при подготовке к итоговому тесту. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: - основные понятия дисциплины "Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока" ; - методику снятия регулировочных, внешних и энергетических характеристик любого преобразователя ; - методы обработки экспериментальных данных, полученных по показаниям измерительных приборов и осциллограф; - соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки.</p> <p>Умеет: - использовать техническую литературу по предмету; - составить план проведения исследования схемы, подготовить таблицы для внесения экспериментальных данных; - составить таблицы, построить требуемые характеристики, обработать осциллограммы; - выбрать вентили, фильтр, трансформатор по справочным данным.</p> <p>Имеет практический опыт: - способами поиска информации соответствующим разделам</p>

	<p>предмета: в учебниках, методических изданиях, журналах и др.; - приемами подключения измерительных приборов, компьютера, датчиков, осциллографа; - приемами измерения сигналов напряжения и тока с помощью осциллографа; - методами компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя.</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: - основные понятия дисциплины "Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока"; - методику снятия регулировочных, внешних и энергетических характеристик любого преобразователя; - методы обработки экспериментальных данных, полученных по показаниям измерительных приборов и осциллограф; - соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки.</p> <p>Умеет: - использовать техническую литературу по предмету; - составить план проведения исследования схемы, подготовить таблицы для внесения экспериментальных данных; - составить таблицы, построить требуемые характеристики, обработать осциллограммы; - выбрать вентили, фильтр, трансформатор по справочным данным.</p> <p>Имеет практический опыт: - способами поиска информации соответствующим разделам предмета: в учебниках, методических изданиях, журналах и др.; - приемами подключения измерительных приборов, компьютера, датчиков, осциллографа; - приемами измерения сигналов напряжения и тока с помощью осциллографа; - методами компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Общая энергетика, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Электрический привод, Эксплуатация и ремонт электрооборудования наземных транспортных средств, Математическое и физическое моделирование электромеханических устройств, Электроснабжение, Экономика предприятия, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Надежность электрооборудования наземных транспортных средств, Электрические машины малой мощности, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Общая энергетика	<p>Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов</p> <p>Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней</p>
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	<p>Знает: основные технологические процессы, инструменты и оснастку, а также методы и средства контроля, используемые при изготовлении элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники., основные технологические процессы, инструменты и оснастку, а также методы и средства контроля, используемые при изготовлении элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники.</p> <p>Умеет: работать с технической литературой, самостоятельно изучать технологические процессы; – читать принципиальные и кинематические схемы систем и агрегатов электрического и электронного оборудования автотракторной техники; – читать сборочные чертежи и чертежи общего вида., работать с технической литературой, самостоятельно изучать технологические процессы; читать принципиальные и кинематические схемы систем и агрегатов электрического и электронного оборудования автотракторной техники; читать сборочные чертежи и чертежи общего вида.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками выполнения эскизов и схем конструкций электрического и электронного оборудования автотракторной техники узлов и агрегатов, в том числе, с использованием ЭВМ и необходимых прикладных программ; – навыками выполнения сборочных и разборочных операций отдельных элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники., выполнения эскизов и схем конструкций электрического и электронного оборудования автотракторной техники узлов и агрегатов, в том числе, с использованием ЭВМ и необходимых прикладных программ; – навыками</p>

	выполнения сборочных и разборочных операций отдельных элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачёту	8	8	
Подготовка к Итоговому тесту (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	8	8	
Подготовка к практическим занятиям (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	4	4	
Выполнение семестровых заданий (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	15,75	15.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Однофазные неуправляемые выпрямители	2	2	0	0
3	Сглаживающие фильтры	2	2	0	0
4	Трёхфазные неуправляемые выпрямители	2	2	0	0
5	Управляемые преобразователи, ведомые сетью	12	2	10	0
6	Преобразователи постоянного напряжения	8	4	4	0
7	Автономные инверторы	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Полупроводниковая преобразовательная техника. Перспективы развития преобразовательной техники. Общая характеристика преобразователей. Назначение и классификация преобразователей. Преобразователи, ведомые сетью, и автономные преобразователи. Выпрямители. Классификация. Структурная схема. Виды нагрузок.	2
2	2	Однофазная однополупериодная схема. Однофазная нулевая и мостовая схемы. Временные диаграммы. Основные соотношения в схемах. Определение расчетных мощностей обмоток и трансформатора.	2
3	3	Фильтры. Входные фильтры. Выходные фильтры. Сглаживающие фильтры. Емкостной фильтр. Индуктивный фильтр. Г-образный фильтр. Многосвязные фильтры.	2
4	4	Многофазные схемы выпрямления. Трехфазная нулевая схема. Поток вынужденного намагничивания. Трехфазная схема выпрямления с нулевым выводом и вторичными обмотками, соединенными в зигзаг. Параллельная работа трехфазных нулевых схем. Схема две обратные звезды с уравнивающим реактором. Трехфазная мостовая схема (схема Ларионова). Составные схемы. Временные диаграммы и основные соотношения в схемах. Сравнение схем.	2
5	5	Управляемые выпрямители на примере трехфазной нулевой схемы. Процессы и основные соотношения в управляемых выпрямителях. Регулировочные характеристики. Влияние анодных индуктивностей на коммутацию тока и внешние характеристики в непрерывном режиме. Особенности работы выпрямителей на противо-ЭДС. Внешние и регулировочные характеристики в прерывистом режиме.	2
6	6	Классификация. Непосредственные ППН. Понижающие, повышающие и инвертирующие ППН. Принципы действия, временные диаграммы, регулировочные характеристики.	2
7	6	Нереверсивные понижающие ППН и их характеристики.	2
8	7	Однофазный автономный инвертор. Трехфазный автономный инвертор.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	5	Исследование однофазного управляемого выпрямителя.	2
2	5	Исследование однофазного регулятора переменного напряжения	2
3	5	Исследование схемы трехфазного нулевого управляемого выпрямителя	2
4	5	Исследование схемы трехфазного мостового управляемого выпрямителя	2
5	5	Исследование режимов работы трехфазного нулевого управляемого выпрямителя	2
6	6	Исследование импульсного преобразователя постоянного напряжения	2
7	6	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения	2
8	7	Исследование трехфазного автономного инвертора напряжения	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачёту	Основная литература: [1] Гл. 1: §1.5., с. 73-83; Гл. 6: §1.6., с.378-387, Гл. 6: §6.6., с. 345-349; §6.7., с. 349-353, Гл. 6: §6.5., с. 340-345; §6.9., с. 365-373; Гл. 8: §8.1., с. 438-440; §8.2., с. 440-447; §8.3., с.447-452; [2] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [3] с.30-80; Электронная учебно-методическая документация: [1] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [2] с.30-80; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение [1];[2].	5	8
Подготовка к Итоговому тесту (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	Основная литература: [1] Гл. 1: §1.5., с. 73-83; Гл. 6: §1.6., с.378-387, Гл. 6: §6.6., с. 345-349; §6.7., с. 349-353, Гл. 6: §6.5., с. 340-345; §6.9., с. 365-373; Гл. 8: §8.1., с. 438-440; §8.2., с. 440-447; §8.3., с.447-452; [2] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [3] с.30-80; Электронная учебно-методическая документация: [1] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [2] с.30-80; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение [1];[2].	5	8
Подготовка к практическим занятиям (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	Основная литература: [1] Гл. 1: §1.5., с. 73-83; Гл. 6: §1.6., с.378-387, Гл. 6: §6.6., с. 345-349; §6.7., с. 349-353, Гл. 6: §6.5., с. 340-345; §6.9., с. 365-373; Гл. 8: §8.1., с. 438-440; §8.2., с. 440-447; §8.3., с.447-452; [2] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [3] с.30-80; Электронная учебно-методическая документация: [1] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-	5	4

	155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [2] с.30-80; Учебно-методическое обеспечение для СРС [1] с. 1-4.		
Выполнение семестровых заданий (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	Основная литература: [1] Гл. 1: §1.5., с. 73-83; Гл. 6: §1.6., с.378-387, Гл. 6: §6.6., с. 345-349; §6.7., с. 349-353, Гл. 6: §6.5., с. 340-345; §6.9., с. 365-373; Гл. 8: §8.1., с. 438-440; §8.2., с. 440-447; §8.3., с.447-452; [2] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [3] с.30-80; Электронная учебно-методическая документация: [1] §2.3., с. 20-26; Гл. 6: §6.4., с. 136-148; Гл. 7: §7.1.-7.5., с. 148-155; гл. 8: §8.1.-8.6., с. 155-162 Гл. 11: §11.1., с. 226-228; §11.4., с. 237-247; [2] с.30-80; Программное обеспечение [2]. Учебно-методическое обеспечение для СРС [1] с. 1-4.	5	15,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Семестровое задание №1 (разделы 1,2,3)	0,25	5	Семестровое задание №1 Неуправляемые выпрямители (контроль разделов 1,2,3)сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла; - в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла - в расчетной и графической частях есть	зачет

						грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	
2	5	Текущий контроль	Семестровое задание №2 (разделы 4, 5)	0,25	5	Семестровое задание №2 Управляемые выпрямители (контроль разделов 4,5) сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла; - в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	зачет
3	5	Текущий контроль	Семестровое задание №3 (разделы 6,7)	0,25	5	Семестровое задание №3 Преобразователь постоянного напряжения (контроль разделов 6,7) сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла; - в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	зачет
4	5	Текущий контроль	Итоговый тест (разделы 1,2,3,4,5,6,7)	0,25	20	Итоговый тест (контроль разделов 1,2,3,4,5,6,7) Компьютерное тестирование проводится после завершения практических занятий и лекций. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить знания студента по	зачет

						предмету. На ответы отводится 24 минуты. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет проводится в форме устного опроса. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающего выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете. Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - Рд 100 ... 60%, "Не зачтено» - Рд = 0...59%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-10	Знает: - основные понятия дисциплины "Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока" ; - методику снятия регулировочных, внешних и энергетических характеристик любого преобразователя ; - методы обработки экспериментальных данных, полученных по показаниям измерительных приборов и осциллограф; - соотношение для токов и напряжений вентилях, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки.	++	++	++	++	++
УК-10	Умеет: - использовать техническую литературу по предмету; - составить план проведения исследования схемы, подготовить таблицы для внесения экспериментальных данных; - составить таблицы, построить требуемые характеристики, обработать осциллограммы; - выбрать вентили, фильтр, трансформатор по справочным данным.	++	++	++	++	++
УК-10	Имеет практический опыт: - способами поиска информации соответствующим разделам предмета: в учебниках, методических изданиях, журналах и др.; - приемами подключения измерительных приборов, компьютера, датчиков, осциллографа; - приемами измерения сигналов напряжения и тока с помощью осциллографа; - методами компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя.	++	++	++	++	++
ПК-2	Знает: - основные понятия дисциплины "Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока" ; - методику снятия регулировочных, внешних и энергетических характеристик любого преобразователя ; - методы обработки экспериментальных данных, полученных по показаниям измерительных приборов и осциллограф; - соотношение для токов и	++	++	++	++	++

	напряжений вентилях, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки.					
ПК-2	Умеет: - использовать техническую литературу по предмету; - составить план проведения исследования схемы, подготовить таблицы для внесения экспериментальных данных; - составить таблицы, построить требуемые характеристики, обработать осциллограммы; - выбрать вентили, фильтр, трансформатор по справочным данным.	++	++	++	++	
ПК-2	Имеет практический опыт: - способами поиска информации соответствующим разделам предмета: в учебниках, методических изданиях, журналах и др.; - приемами подключения измерительных приборов, компьютера, датчиков, осциллографа; - приемами измерения сигналов напряжения и тока с помощью осциллографа; - методами компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя.				++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника [Текст] учеб. пособие для энерг. и электромех. специальностей вузов Ю. С. Забродин. - Изд. 2-е, стер. - М.: Альянс, 2008. - 496 с. ил.
2. Гельман, М. В. Преобразовательная техника [Текст] учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423, [1] с. ил. электрон. версия
3. Преобразовательная техника [Текст] учеб. пособие к лаб. работам М. В. Гельман и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 158, [3] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для выполнения самостоятельной работы студентов по Преобразовательным устройства и технике в наземных транспортных средствах

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для выполнения самостоятельной работы студентов по Преобразовательным устройства и технике в наземных транспортных средствах

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Гельман М.В. Преобразовательная техника: Учебное пособие – 2011 https://aep.susu.ru/assets/53_pt.pdf
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Гельман М.В. Преобразовательная техника: Учебное пособие к лабораторным работам – 2008 https://aep.susu.ru/assets/53_pt_lab.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	526-3 (1)	В аудитории есть все возможности проведения лекций с использованием возможностей Электронного ЮУрГУ (демонстрационные материалы, видеозапись лекций)
Практические занятия и семинары	148 (1)	Для проведения занятий используются специальный стенд "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА". Для измерения параметров и характеристик вентильных преобразователей используются электронные двухлучевые осциллографы типа GOS-620, компьютеры, электронные многопредельные мультиметры типа МУ67, измерители мощности производства НПП «Учтех-Профи»