

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Попов А. Е. Пользователь: ророчас Дата подписания: 03.02.2025	

А. Е. Попов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.03 Системы накопления энергии на транспорте
для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и
специальной техники "Сердце Урала"

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом
Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Директор

С. М. Таран

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Таран С. М. Пользователь: taransm Дата подписания: 03.02.2025	

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

А. Е. Попов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Попов А. Е. Пользователь: ророчас Дата подписания: 02.02.2025	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: обеспечить высокий уровень подготовки выпускников в области автономных источников питания автомобилей и электромобилей. Основные задачи: - ознакомление с состоянием и направлением развития накопителей энергии для автономного электропитания наземных транспортных средств. - изучение устройства и принципа действия накопителей энергии для автономного электропитания наземных транспортных средств. - получение навыков в обслуживании накопителей энергии для автономного электропитания наземных транспортных средств.

Краткое содержание дисциплины

Основные этапы развития накопителей энергии для автономных источников автономного питания электромобилей; условия эксплуатации электромобилей; основные технические требования, предъявляемые к электрооборудованию. Рассмотрены схемотехнические и конструкторские решения при разработке низковольтных и высоковольтных накопителей энергии для автономных источников питания. Отмечены особенности, определяемые характеристиками накопителей энергии для автономного электроснабжения, характером нагрузки, условиями эксплуатации и схемотехническим исполнением. Методики параметрических расчетов и моделирования накопителей энергии для электроснабжения электромобилей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	Знает: основные этапы развития накопителей энергии транспортных средств; классификацию накопителей энергии и принципы их работы в составе классических и гибридных энергетических установок; особенности конструкции и устройства накопителей энергии Умеет: оценивать возможности применения накопителей энергии с учетом конструкции энергетической установки; выполнять расчеты, моделирование и проектирование накопителей энергии в составе гибридной энергетической установки Имеет практический опыт: владеет навыками расчета, моделирования и подбора накопителей энергии с учетом конструкции и устройства энергетической установки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.05 Техническая эксплуатация двигателей, 1.Ф.06 Программные комплексы для	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.05 Техническая эксплуатация двигателей	Знает: методы организации технической эксплуатации и технического обслуживания двигателей; методы и технологии ремонта двигателей Умеет: Имеет практический опыт: навыки и приёмы технического обслуживания и диагностики ДВС
1.Ф.06 Программные комплексы для проектирования элементов и систем поршневых двигателей	Знает: номенклатуру, функциональные возможности отечественных и зарубежных программных комплексов для моделирования и проектирования элементов и систем поршневых двигателей Умеет: осуществлять выбор необходимых программных комплексов с учетом решаемых задач; применять программные комплексы в практической деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками работы с отечественными и зарубежными программными комплексами для моделирования и проектирования элементов и систем поршневых двигателей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 28,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		в часах	Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	4
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	24	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	43,75	43,75	
Подготовка к практическим работам	43,75	43,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий
---	----------------------------------	--------------------------

раздела		по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы развития накопителей энергии	4	2	2	0
2	Накопителей энергии для автономного электропитания наземных транспортных средств	4	2	2	0
3	Накопителей энергии для автономного электропитания специальных наземных транспортных средств	4	2	2	0
4	Компьютерное моделирование	6	4	2	0
5	Моделирование накопителей и потребителей энергии	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Этапы развития накопителей энергии	2
2	2	Накопителей энергии для автономного электропитания наземных транспортных средств	2
3	3	Накопителей энергии для автономного электропитания специальных наземных транспортных средств	2
4	4	Компьютерное моделирование	4
5	5	Моделирование накопителей и потребителей энергии	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Типы тяговых аккумуляторных батареи применяемые в автомобилях с комбинированной энергетической установкой	2
2	2	Типы тяговых аккумуляторных батареи для электроавтомобилей	2
3	3	Тяговые аккумуляторные батареи автобусов, грузовых и дорожно-строительных машин с комбинированной энергетической установкой	2
4	4	Экспериментальное исследование накопителей и потребителей энергии	2
5	5	Экспериментальное исследование и моделирование накопителей и потребителей энергии	2
6	5	Комбинирование источников, накопителей и потребителей энергии	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 практическим работам	Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей [Текст] Учебник по спец."Автомобили и автомоб. хоз-во". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт,	4	43,75

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- мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Презентация к докладу "Типы тяговых аккумуляторных батареи применяемые в автомобилях с комбинированной энергетической установкой"	1	5	Презентация к докладу сдается по окончании 2 недели обучения во время практических занятий № 1,2. Презентация к докладу должна быть выполнена и оформлена в Microsoft PowerPoint соответствии с требованиями для презентаций. Презентация к докладу представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в презентации к докладу в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы. Критерии начисления баллов: работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов; - работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла; - работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент не ответил на все вопросы или ответы носили не полный характер – 3 балла; - работа сдана в срок, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент не ответил на вопросы – 2 балла; - презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл - работа не представлена – 0 баллов.	зачет
2	4	Текущий контроль	Презентация к докладу "Типы	1	5	Презентация к докладу сдается по окончании 4 недели обучения во	зачет

			тяговых аккумуляторных батареи применяемые в электроавтомобилях"			время практических занятий № 3,4. Презентация к докладу должна быть выполнена и оформлена в Microsoft PowerPoint соответствии с требованиями для презентаций. Презентация к докладу представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в презентации к докладу в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы. Критерии начисления баллов: работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов; - работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла; - работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент не ответил на все вопросы или ответы носили не полный характер – 3 балла; - работа сдана в срок, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент не ответил на вопросы – 2 балла; - презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл - работа не представлена – 0 баллов.	
3	4	Текущий контроль	Презентация к докладу "Тяговые аккумуляторные батареи автобусов, грузовых и дорожно-строительных машин с комбинированной энергетической установкой"	1	5	Презентация к докладу сдается по окончании 6 недели обучения во время практических занятий № 5,6. Презентация к докладу должна быть выполнена и оформлена в Microsoft PowerPoint соответствии с требованиями для презентаций. Презентация к докладу представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в презентации к докладу в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы. Критерии начисления баллов: работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов; - работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад	зачет

					содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла; - работа сдана в срок, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент не ответил на все вопросы или ответы носили не полный характер – 3 балла; - работа сдана в срок, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент не ответил на вопросы – 2 балла; - презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл - работа не представлена – 0 баллов.		
4	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти тестирование по основным разделам дисциплины. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию - 20 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти тестирование по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который проставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине - менее 60 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	
ПК-3	Знает: основные этапы развития накопителей энергии транспортных средств; классификацию накопителей энергии и принципы их работы в составе	++++				

	классических и гибридных энергетических установок; особенности конструкции и устройства накопителей энергии			
ПК-3	Умеет: оценивать возможности применения накопителей энергии с учетом конструкции энергетической установки; выполнять расчеты, моделирование и проектирование накопителей энергии в составе гибридной энергетической установки	++++		
ПК-3	Имеет практический опыт: владеет навыками расчета, моделирования и подбора накопителей энергии с учетом конструкции и устройства энергетической установки	++++		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях : Учеб. пособие для электроэнерг. спец. вузов / Под ред. В. А. Веникова. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 503 с. : ил.
2. Литвиненко В. В. Электрооборудование автомобилей ВАЗ. - М. : За рулем, 2000. - 236,[1] с.
3. Сметнев Н. Н. Электрооборудование автомобилей: Варианты замены. - М. : Машиностроение, 1995. - 21,[2] с.

б) дополнительная литература:

1. Реферативный журнал. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. 90. : отд. вып. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ). - М. : ВИНИТИ, 1983-. -
2. Баскаков А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. : ил.
3. Роза А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : учеб. пособие для инж.-физ. и энергет. фак. вузов / А. да Роза ; пер. с англ. под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. - М.; Долгопрудный : Издательский дом МЭИ : Интеллект, 2010. - 702, [1] с. : ил., табл.
4. Торопов Е. В. Возобновляемые источники энергии : конспект лекций / Е. В. Торопов, А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. - 66, [1] с. : ил.. URL:
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000456678
5. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. для вузов / С. Н. Удалов. - Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2009. - 432 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум «Аккумуляторная батарея» / авторы: Возмилов А.Г., Илимбетов Р.Ю., Астафьев Д.В., Космос П.Ю.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 22 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум «Аккумуляторная батарея» / авторы: Возмилов А.Г., Илимбетов Р.Ю., Астафьев Д.В., Космос П.Ю.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 22 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено