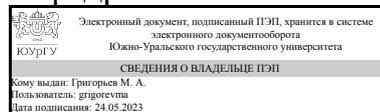


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



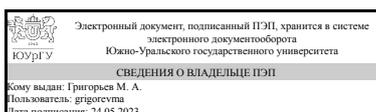
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.14 Гибридные автомобили и электромобили
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, мехатроника и электромеханика

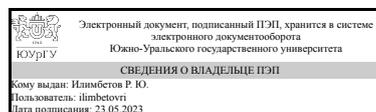
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

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



Р. Ю. Илимбетов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гибридные автомобили и электромобили» является ознакомить студентов с техническим уровнем автомобилестроения, методами и путями оснащения транспортных средств современными системами тягового электропривода, системами автоматического управления гибридных систем с последовательной, параллельной и комбинированными энергетическими установками. Изучение методов повышения эффективности использования гибридных автомобилей и тракторов, повышения экологичности, улучшения эффективности работы гибридных систем в условиях низких температур. Анализ требований предъявляемых к комбинированным энергетическим системам наземных транспортных средств, с учетом повышения эффективности их использования. Изучение методов расчета и проектирования тяговых аккумуляторных батарей и электродвигателей постоянного и переменного тока, с учетом достижений отечественной и мировой науки в области машиностроения. Задачами дисциплины является обеспечение в соответствии с требованиями ФГОС ВО изучения студентами: 1) области применения энергетических установок, их составных частей, основных механизмов и систем. 2) общего устройства электрических, гибридных, комбинированных энергетических установок; 3) осуществления ремонта и сервисного обслуживания основных механизмов и систем энергетических установок; 4) основные критерии, оценивающие те или иные аспекты работы энергетических установок.

Краткое содержание дисциплины

Изучение современных электронных автомобильных систем, способствующих значительному снижению вредных веществ в отработанных газах автомобиля. Анализ существующих гибридных силовых установок автомобилей с точки зрения их эффективного взаимодействия двигателя внутреннего сгорания и электрических машин, при комбинированном использовании, для достижения жестких экологических норм. Рассматривается анализ схемных решений и конструктивных особенностей построения автомобилей с гибридной силовой установкой, вопросы их диагностики и технического обслуживания. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. В течение семестра студенты готовят и выполняют доклад по индивидуальному заданию. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с комбинированной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством. Умеет: правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и

	узлов автомобиля. Имеет практический опыт: работы технического обслуживания транспортных средств с комбинированной энергетической установкой (гибрид)
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники, Электрические и электронные аппараты, Электрический привод, Проектирование электрических сетей, Электроснабжение, Введение в направление, Электрические машины	Моделирование электронных устройств, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности,

	<p>различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p>
<p>Электроснабжение</p>	<p>Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов, Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения, Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов</p>
<p>Электрический привод</p>	<p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний</p>

	электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
Введение в направление	Знает: основные понятия современных программ и продуктов проектирования, используемые в рамках направления подготовки., основные понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки. Умеет: - ориентироваться в технических областях профессиональной деятельности; - ясно понимать на всех этапах обучения цели своей подготовки., ориентироваться в технических областях профессиональной деятельности; - ясно понимать на всех этапах обучения цели своей подготовки. Имеет практический опыт: понимания основных понятий и определений, используемыми в рамках направления подготовки, понимания необходимости системного решения технико- экологических проблем., понимания основных понятий и определений, используемыми в рамках направления подготовки, понимания необходимости системного решения технико- экологических проблем.
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к лабораторным работам	6,5	6,5	
Подготовка к экзамену	10	10	
Подготовка к докладу презентаций	23	23	
Оформление отчета по лабораторным работам	12	12	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основной принцип построения гибридных автомобилей	4	4	0	0
2	Схемные решения построения гибридных силовых установок	4	4	0	0
3	Основные компоненты гибридной силовой установки	8	4	0	4
4	Электрические системы и комплексы гибридных автомобилей	8	4	0	4
5	Гибридная трансмиссия	8	4	0	4
6	Математическая модель гибридного автомобиля	8	4	0	4
7	Управления силовой установкой гибридного автомобиля	4	4	0	0
8	Электронная система управления пневматической трансмиссией	2	2	0	0
9	Анализ ЭМС электрооборудования	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Сущность и исторический обзор проблемы. Тенденция создания экологически чистых автомобилей. Преимущества гибридных автомобилей.	2
2	1	Преимущества гибридных автомобилей.	2
3	2	Классификация электротрансмиссии. Характерные режимы работы	2

		гибридной силовой установки.	
4	2	Концепция построения гибридной силовой установки.	2
5	3	Основные компоненты гибридной силовой установки. Компоненты гибридной силовой установки Toyota Hybrid System. Перспективы развития систем питания автомобилей.	2
6	3	Перспективы развития систем питания автомобилей.	2
7	4	Общие сведения о системах управления гибридного автомобиля. Совместная работа системы объединенного управления динамическими параметрами VDIM с системами рулевого управления.	2
8	4	Система электронного распределения тормозного усилия (EBD). Система экстренного торможения. Противобуксовочная система (TRC). Система поддержания курсовой устойчивости (VSC). Система останова скатывания под уклон (HAC).	2
9	5	Электрические машины. Преобразователь напряжения. Система управления.	2
10	5	Гибридная коробка передач. Источники электрической энергии.	2
11	6	Выбор рациональной схемы гибридной силовой установки и постановка задачи моделирования. Исходные данные для расчета.	2
12	6	Математическая модель гибридной силовой установки. Результаты моделирования.	2
13	7	Силовая установка гибридного автомобиля как объект управления. Постановка задачи синтеза системы управления.	2
14	7	Принципы построения САК гибридной силовой установкой. Нечеткая модель системы управления.	2
15	8	Модель объекта управления. Регулятор частоты вращения коленчатого вала. Модель Пневмодвигателя. Приведенный суммарный момент сопротивления. Моделирование системы управления Пневмодвигателя.	2
16	9	Классификация электромагнитных помех. Общие сведения ЭМС электрооборудования гибридного автомобиля. Примеры оценки ЭМС элементов системы электрооборудования гибридного автомобиля.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Исследование работы последовательной комбинированной энергетической установки в режиме холостого хода при питании от аккумуляторной батареи	4
2	4	Исследование работы последовательной комбинированной энергетической установки в режиме гибридного способа движения	4
3	5	Исследование работы последовательной комбинированной энергетической установки в динамическом режиме движения	4
4	6	Исследование работы параллельной комбинированной энергетической установки в режиме гибридного способа движения.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к лабораторным работам	Основная литература: [1] с. 14-222. Учебно-методическое обеспечение для СРС [1] с. 2-16	7	6,5
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с. 31-122; [2] с. 10-200; [3] с. 10-181. Дополнительная литература: [1] с. 5-270; [2] с. 54-30; [3] с. 23-240. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2]	7	10
Подготовка к докладу презентаций	Основная литература: [1] с. 31-122; [2] с. 10-200; [3] с. 10-181. Дополнительная литература: [1] с. 5-270; [2] с. 54-30; [3] с. 23-240. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2]	7	23
Оформление отчета по лабораторным работам	Учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 2-16); Программное обеспечение [1]; [2].	7	12

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Презентация к докладу "Система контроля заряда тяговой батареи" (Раздел 1,2,3)	0,2	5	Презентация к докладу "Система контроля заряда тяговой батареи" сдается по окончании 4 недели обучения (Контроль Раздел № 1,2,3). Презентация к докладу должно быть выполнено и оформлено в Microsoft PowerPoint соответствии с требованиями для презентаций. Презентация к докладу представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в презентация к докладу "Система контроля заряда тяговой батареи" в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок,	экзамен

					<p>презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов; - работа сдана в срок,</p> <p>презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла; - работа сдана в срок,</p> <p>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.</p>		
2	7	Текущий контроль	<p>Презентация к докладу "Анализ схем построения гибридных силовых установок" (Раздел 4,5,6)</p>	0,2	5	<p>Презентация к докладу "Анализ схем построения гибридных силовых установок" сдается по окончании 8 недели обучения (Контроль Раздел № 4,5,6). Презентация к докладу должно быть выполнено и оформлено в Microsoft PowerPoint соответствии с требованиями для презентаций. Презентация к докладу представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в презентация 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</p>	экзамен

						ни на один вопрос – 1 балл - работа не представлена – 0 баллов.	
3	7	Текущий контроль	Презентация к докладу "Автобусы, грузовые и дорожно -строительные машины с комбинированной энергетической установкой" (Раздел 7,8,9).	0,2	5	<p>Презентация к докладу "Автобусы, грузовые и дорожно -строительные машины с комбинированной энергетической установкой" сдается по окончании 12 недели обучения (Контроль Раздел № 7,8,9).</p> <p>Презентация к докладу должно быть выполнено и оформлено в Microsoft PowerPoint соответствии с требованиями для презентаций.</p> <p>Презентация к докладу представляется в форме доклада.</p> <p>Студент озвучивает суть предложений в презентация к докладу в течение 5 минут.</p> <p>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.</p>	экзамен
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1, 2, 3, 4 (Раздел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).	0,4	5	<p>Лабораторные работы (Контроль раздел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), выполняется в звене, состоящая из 3-4 человек, отчет по лабораторной работе оформляется один на звено. Оформленный отчет звено сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке</p>	экзамен

						складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
5	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Студенту выдается экзаменационный билет, состоящая из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p> <p>Отлично: дан правильный, всесторонне обоснованный ответ на поставленный вопрос или дано правильное решение задачи. При этом студентом были проявлены глубокие теоретические знания, умение решать практические задачи на повышенном профессиональном уровне. Хорошо: дан полный ответ на поставленный вопрос, но допущены отдельные неточности в формулировках или дан правильный ход решения задачи, но ответ неверный. Ответы студента в целом свидетельствуют о достаточных теоретических знаниях и об умении профессионально решать практические задачи.</p> <p>Удовлетворительно: дан правильный, но не в полном объеме ответ на поставленный вопрос, отсутствуют точность и четкость в изложении формулировок или ход решения задачи правильный, но без конечного результата. Студентом проявлены минимально необходимые теоретические знания и ограниченные умения решения профессиональных задач.</p> <p>Неудовлетворительно: нет ответа на поставленный вопрос или ответ неверный; отсутствует решение задачи или ход решения выбран неправильно. В ответах студента имеют место грубые ошибки, свидетельствующие о серьезных пробелах в его теоретических и профессиональных знаниях.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы сгруппированы по проверяемой компетенциям: «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений». В экзаменационном билета 2 вопроса. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания.</p> <p>Длительность экзамена 1 час (60 минут). Оценка за промежуточную аттестацию рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,2 KМ1 + 0,2 KМ2 + 0,2 KМ3 + 0,4 KМ4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию.. Критерии оценивания:</p> <p>– Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;- Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: конструкцию, устройство и принцип действия наземных транспортных средств с комбинированной энергетической установкой с последующей возможностью моделирования электрических цепей управления работой наземным транспортным средством.	++	++	++	++	++
ПК-1	Умеет: правильно анализировать неисправности, производить диагностику и ремонт элементов и узлов автомобиля.	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: работы технического обслуживания транспортных средств с комбинированной энергетической установкой (гибрид)	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гудцов, В. Н. Современный легковой автомобиль. Экология. Экономичность. Электроника. Эргономика : тенденции и перспективы развития [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям 190201 "Автомобиле- и тракторостроение", 190601 "Автомобили и автомобил. хоз-во" В. Н. Гудцов. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2013

2. Ютт, В. Е. Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям "Автомобили и автомобил. хоз-во", "Сервис трансп. и технол. машин и оборудования (Автомоб. трансп.)" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" В. Е. Ютт, Г. Е. Рузавин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 104 с. ил.

3. Гладов, Г. И. Специальные транспортные средства: Теория Учеб. для вузов по специальности "Многоцелевые гусенич. и колес. машины" направления "Транспорт. машины и транспорт.-технол. комплексы" Г. И. Гладов, А. М. Петренко; Под ред. Г. И. Гладова. - М.: Академкнига, 2006. - 215 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Соснин, Д. А. Автотроника: Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей Учеб. пособие специалисту по ремонту и владельцам автомобилей Д. А. Соснин. - М.: Солон-Р, 2001. - 272 с. ил.

2. Ютт, В. Е. Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям "Автомобили и автомобил. хоз-во", "Сервис трансп. и технол. машин и оборудования (Автомоб. трансп.)" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" В. Е. Ютт, Г. Е. Рузавин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 104 с. ил.

3. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей Учеб. для вузов автомобил. специальностей В. Е. Ютт. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия -Телеком, 2006

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

1. За рулем журн. для автомобилистов : 16+ ОАО "За рулем" журнал. - М., 1970-

2. Реферативные журналы ВИНТИ [Электронный ресурс] сборник Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - М.: Всероссийский институт научной и технической информа, 2011-2013

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум «Модель гибридной силовой установки» / авторы: А.А. Андреев, Р.Ю. Илимбетов, В.А. Калмаков, под ред. А.Г. Возмилова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 30 с. Предназначена для студентов специальностей/направлений 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 23.05.01

«Наземные транспортно-технологические средства», 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения».

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум «Модель гибридной силовой установки» / авторы: А.А. Андреев, Р.Ю. Илимбетов, В.А. Калмаков, под ред. А.Г. Возмилова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 30 с. Предназначена для студентов специальностей/направлений 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения».

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Лабораторный практикум «Модель гибридной силовой установки» / авторы: А.А. Андреев, Р.Ю. Илимбетов, В.А. Калмаков, под ред. А.Г. Возмилова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 30 с. Предназначена для студентов специальностей/направлений 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения». https://aep.susu.ru/studentu/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ 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	215(ткАТ) (Т.к.)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской
Лабораторные занятия	442 (36)	Лабораторные стенды