Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.09.2023 15:24:12
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
К.И. Лушин
«____» _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гибридные силовые энергоустановки»

Направление подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль
Автоматизированные энергетические установки

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва
2022

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 13.03.03 энергетическое машиностроение посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Гибридные силовые энергоустановки» относится к числу учебных дисциплин по выбору базового цикла основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Гибридные силовые энергоустановки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Физика;
- Электротехника и электроника;
- Основы теории электрической тяги;
- Логическое управление и защита энергооборудования;
- Теоретические основы электрохимического преобразования энергии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) объектов профессиональной деятельности	***Знать:*** основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин, аппаратов и установок. ***Уметь:*** на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций ***Владеть*:** некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часа (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Гибридные силовые энергоустановки» изучаются на первом курсе в восьмом семестре.

Структура и содержание дисциплины «Гибридные силовые энергоустановки» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины
Восьмой семестр

Тема 1. Введение. Общая характеристика транспортных средств с гибридной энергоустановкой. Общая классификация электротанспортных средств (ЭТС) и гибридных энергоустановок, основные параметры ЭТС и гибридных энергоустановок.
Тема 2. Принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой. Системы управления электрическими транспортными средствами с гибридной энегоустановкой. Общие принципы построения. Алгоритмы управления, схемная и программная реализация.
Тема 3. Накопители энергии для транспортных средств. Автономные тяговые энергоисточники, их классификация и сравнительные параметры. Теплоэлектрические генераторы, электрохимические генераторы и аккумуляторы, конденсаторы. Основные параметры и характеристики.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Гибридные силовые энергоустановки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению практических работ в аудиториях вуза;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Гибридные силовые энергоустановки» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия практического типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Во втором семестре

- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «История возникновения и перспективы развития гибридных энергоустановок» (индивидуально для каждого обучающегося);

Выступление с докладом посвящено рассмотрению темы в объеме, предусматривающем реализацию теоретических и практических навыков, обучающихся по направлению.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) объектов профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-3. Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) объектов профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	**Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции**	**Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции**	**Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции**
знать: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,	Обучающийся демонстриру ет частичное соответствие следующих знаний: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитическ	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	их операциях.	
уметь: на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей	Обучающийся владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Гибридные силовые энергоустановки» (прошли промежуточный контроль, выполнили весь объем заданий на семинарских занятиях, сделали доклад по теме).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые задачи.

Фонды оценочных средств представлены в приложениях к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Раков, В.А. Эксплуатация и обслуживание автомобилей с гибридными силовыми установками. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 143 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/93078 — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- Microsoft Office

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, самостоятельной работы. АВ2402, АВ2403, АВ2414. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

АВ2404. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса. Проектор, интерактивная доска, ПК.

АВ2406. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

Маркерная доска. Ноутбук.

Лабораторные установки:

- «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима»;
- «Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости на цилиндре»;
- «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя».

Лабораторная установка («Valtec») «Модель системы отопления и теплоснабжения индивидуального жилого дома».

Элементы теплоэнергетического оборудования и систем.

АВ2415. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

Лабораторные установки:

- «Определение коэффициента температуропроводности стали методом регулярного режима»;
- «Определение коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе (труба в трубе)».

Комплект образцов технических средств измерений теплотехнологических параметров.

Проектор, маркерная доска, ПК, экран

Модель паровой котельной установки с механическим приводом.

Теплотехнические средства измерения для учебного процесса.

Элементы теплоэнергетического оборудования и систем.

Операционная система, Windows 7 (или ниже) – MicrosoftOpenLicense

Лицензия № 61984214, 61984216, 61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office (или ниже) – MicrosoftOpenLicense

Лицензия № 61984042

Антивирусное ПО, KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный

Лицензии № 1752161117060156960164.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия. Курс завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом рекомендуется помечать материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.).

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

При подготовке реферата и докладов используются электронные библиотеки «КнигаФонд» и «Лань», а также информация с открытых официальных сайтов разработчиков гибридных установок.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При проведении лекций используются наглядные пособия, раздаточный материал, электронные презентации, видеоматериал. Текущий контроль осуществляется с помощью тестирования, контрольных работ и устного опроса.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и профилю «Автоматизированные энергетические установки»

Авторы

Ст. преподаватель
кафедры «Промышленная теплоэнергетика» И.Л. Савельев

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика». Протокол от 26 мая 2022 г. № 11

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент Л.А. Марюшин

Руководитель ООП И.Л. Савельев

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Гибридные силовые энергоустановки» по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (бакалавр)

	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	Т	Э	З
Тема 1	**Введение.** Общая характеристика транспортных средств с гибридной энергоустановкой. Общая классификация электротанспортных средств (ЭТС) и гибридных энергоустановок, основные параметры ЭТС и гибридных энергоустановок.	2	1-3	6			12					+			
	Семинар «История возникновения гибридных установок»	2	4-6		6										
Тема 2	**Принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой.** Системы управления электрическими транспортными средствами с гибридной энегоустановкой. Общие принципы построения. Алгоритмы управления, схемная и программная реализация.	2	7-9	6			12					+			
	Семинар «Системы управления электрическими транспортными средствами с гибридной энегоустановкой»	2	10-12		6										

Тема 3	**Накопители энергии для транспортных средств.** Автономные тяговые энергоисточники, их классификация и сравнительные параметры. Теплоэлектрические генераторы, электрохимические генераторы и аккумуляторы, конденсаторы. Основные параметры и характеристики.	2	13-15	6			12					+			
	Семинар «Автономные тяговые энергоисточники»	2	16-17		6										
	Форма аттестации	2	18												З
	Всего часов по дисциплине	2	72	18	18		36								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.03.03 Энергетическое машиностроение
ОП (профиль): «Автоматизированные энергетические установки»
Форма обучения: очная

Кафедра: «Промышленная теплоэнергетика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Гибридные силовые энергоустановки»

Москва
2022

Таблица 1
к приложению 2

Паспорт фонда оценочных средств

Гибридные силовые энергоустановки					
ФГОС ВО **13.03.03 Энергетическое машиностроение**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-3	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) объектов профессиональной деятельности	***Знать:*** основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения, основные понятия и законы энергетических машин, аппаратов и установок. ***Уметь:*** на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций ***Владеть*:** некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований	Лекция, семинар, реферат, доклад, презентация	Зачёт, защита реферата.	Базовый уровень: способен демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при решении стандартных задач. Повышенный уровень: способен демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при решении нестандартных задач с последующим их анализом.

		энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей			

Приложение 3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Перечень практических работ по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонд
1	Реферат и доклад: «История возникновения и перспективы развития гибридных силовых энергоустановок».	Темы реферата и доклада направлены на формирование умений и навыков по анализу характеристик гибридных установок.	Результатом работ являются формирование умений и навыков по анализу характеристик гибридных установок.