

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР



А.А.Панфилов

« 06 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ АНАЛИЗА И
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ АВТОМОБИЛЯ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль/программа подготовки элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Се- местр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
6	4/144	18	-	18	72	36/экз.
7	6/216	18	18	36	108	36/экз.
Итого	10/360	36	18	54	180	72/экз.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Моделирование электротехнических устройств автомобиля» являются:

- подготовка студентов к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью и видами профессиональной деятельности: анализ состояния исследуемого вопроса, определение направления (методов) исследований;
- теоретические и (или) экспериментальные исследования, проводимые в целях изыскания принципов и путей создания новых изделий, обоснования их технических характеристик, определения условий применения, эксплуатации и ремонта;
- на этапе проектно-конструкторской деятельности проводить сравнительный анализ вариантов возможных принципиальных решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению изделия;
- выбор средств (систем) контроля изделия и его составных частей в процессе эксплуатации;
- определение надежности вариантов изделия по результатам расчетно-теоретических и экспериментальных работ, макетирования для проверки принципов работы изделия и моделирования с точностью, позволяющей прогнозировать надежность выбранных конструктивных, схемных, программных, технологических и других технических решений (расчеты показателей безотказности, долговечности).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование электротехнических устройств автомобиля» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.8. блока дисциплин ОПОП бакалавриата. Необходимыми условиями для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин ОПОП бакалавриата: математика, информатика, теоретические основы электротехники, программирование. Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин, «Проектирование микропроцессорных систем» «Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов». Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы при выполнении программы обучения и выполнения итоговой квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности по специальности. В учебном плане предусмотрены лекции и практические занятия.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные источники научно-технической информации и программных средств (ПК-4);
- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- современные ИТ в своей предметной области (ПК-4);

Уметь:

- приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ПК-4) (ОПК-2);
- использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерного моделирования в своей предметной области (ОПК-2);

- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ОПК-2);

Владеть:

- навыками обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения (ОПК-2);
- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-4) (ОПК-2);
- навыками применения полученной информации и обоснования принятого конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4);
- готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-4);
- способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач (ОПК-2);
- готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-4);
- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП/КР
1	Электротехнические устройства современного автомобиля.	6	1-3	3			3		12		3/50	
2	Моделирование регулятора холостого хода	6	4-6	3			3		12		3/50	Рейтинг-контроль 1
3	Моделирование электромагнитного клапана форсунки	6	7-9	3			3		12		3/50	
4	Моделирование электростартера	6	10-12	3			3		12		3/50	Рейтинг - контроль 2

5	Моделирование генератора	6	13-15	3		3		12		3/50	
6	Модель катушки зажигания	6	16-18	3		3		12		3/50	Рейтинг - контроль 3
	ВСЕГО		18	18		18		72		18/50	Экзамен
7	Упрощенная модель ДВС	7	1-6	6		6	12	35		6/25	Рейтинг-контроль 1
8	Элементы нечеткой логики	7	7-12	6		6	12	35		6/25	Рейтинг-контроль 2
9	Моделирование элементов мультисекционной сети.	7	13-18	6		6	12	38		6/25	Рейтинг-контроль 3
	ВСЕГО		18	18		18	36	108		18/25	Экзамен
	ИТОГО		36	36		18	54	180		36/28,6	Экзамен. Экзамен

4.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема и содержание лекций
6 семестр			
1	1	3	Электротехнические устройства современного автомобиля.
2	2	3	Регулятор холостого хода
3	3	3	Электромагнитный клапан форсунки
4	4	3	Электростартера
5	5	3	Генератор
6	6	3	Катушки зажигания
7 семестр			
7	7	6	Особенности моделирования ДВС
8	8	6	Нечеткая логика
9	9	6	Мультисекционные бортовые сети.
Итого:		36	

4.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем, часов	Тема занятия
7 семестр			
1	7	12	Электромагнитные и электродвигательные устройства автомобиля
2	8	12	Устройства обеспечения работы ДВС
3	9	12	Информационные системы автомобиля
Итого:		36	

4.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем, часов	Тема занятия
6 семестр			
1	1	3	Моделирование электротехнических устройств
2	2	3	Моделирование регулятора холостого хода
3	3	3	Моделирование электромагнитного клапана форсунки
4	4	3	Моделирование электростартера
5	5	3	Моделирование генератора
6	6	3	Модель катушки зажигания
7 семестр			
7	7	12	Упрощенная модель ДВС
8	8	12	Моделирование элементов нечеткой логики
9	9	12	Моделирование элементов мультиплексной сети.
Итого:		54	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода в учебный процесс интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии, а также применяются:

- учебные дискуссии;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование ресурсов Интернет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы к рейтинг-контролям

6 семестр

Рейтинг-контроль №1

1. Электротехнические системы современного автомобиля.
2. Регуляторы холостого хода на шаговых двигателях.
3. Регуляторы холостого хода на двигателях постоянного тока.
4. Электромагнитные клапаны как объект управления.
5. Электромагнитные форсунки. Бензиновые.

Рейтинг-контроль №2

6. Электромагнитные форсунки. Дизельные.
7. Электромагнитный клапан продувки адсорбера.
8. ШИМ-управление электромагнитным клапаном.
9. Электромагнитное управление ТНВД.
10. Электростартер как двигатель постоянного тока.

Рейтинг-контроль №3

11. Моделирование электростартера с параллельным возбуждением.
12. Моделирование электростартера с последовательным возбуждением.
13. Моделирование электростартера со смешанным возбуждением.
14. Моделирование электростартера с постоянными магнитами.
15. Модель трехфазного генератора.
16. Многофазные генераторы.

7 семестр

Рейтинг-контроль №1

1. Регулятор напряжения.
2. Моделирование катушки зажигания.
3. Моделирование коммутационных процессов.
4. Катушка зажигания как накопитель энергии.

Рейтинг-контроль №2

5. Моделирование коммутационных процессов.
6. ДВС как объект моделирования.
7. Проблемы создания обобщенной модели ДВС.
8. Аппроксимация характеристики ДВС различными функциями.

Рейтинг-контроль №3

9. Нечеткая логика в управлении электротехническими системами автомобиля.
10. Взаимодействие электротехнических систем автомобиля в бортовой сети.
11. Модель бортовой сети.
12. Процессы в бортовых сетях, скорости обмена данными, физические ограничения.

Вопросы к экзаменам

6 семестр

1. Электротехнические системы современного автомобиля.
2. Регуляторы холостого хода, типы, способы управления.
3. Электромагнитные форсунки. Бензиновые.
4. Электромагнитные форсунки. Дизельные.
5. Электростартер как двигатель постоянного тока.
6. Модель электростартера с параллельным возбуждением.
7. Модель электростартера с параллельно-последовательным возбуждением.
8. Модель электростартера с постоянными магнитами.
9. Модель автомобильного генератора.

7 семестр

1. Катушка зажигания как накопитель энергии.
2. Моделирование коммутационных процессов.
3. Моделирование ДВС.
4. Проблемы создания обобщенной модели ДВС.
5. Нечеткая логика в управлении электротехническими системами автомобиля.
6. Модель бортовой сети.
7. Проблемы моделирования системы дорога-водитель-автомобиль.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления теоретических знаний и в период подготовки и выполнения практических занятий. Для самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература, периодические издания (журналы и ресурсы интернет), указанные в разделе 6 настоящей рабочей программы. Могут быть также использованы другие источники, имеющиеся в свободном доступе. В отчете по СРС дается перечень использованных источников. Самостоятельная работа включает в себя также рефераты, представляемые в электронном виде, по согласованным с преподавателем темам из разделов курса:

6 семестр

1. Электротехнические системы автомобиля. Назначение, классификация, особенности работы.
2. Регуляторы холостого хода на шаговых двигателях.
3. Регуляторы холостого хода на двигателях постоянного тока.
4. Электромагнитные клапаны как объект управления.
5. Электромагнитный клапан продувки адсорбера.
6. Электромагнитный клапан форсунки (бензин).
7. Электромагнитный клапан форсунки (дизель).
8. ШИМ-управление электромагнитным клапаном.
9. Электромагнитное управление ТНВД.
10. Электростартер как двигатель постоянного тока.
11. Моделирование электростартера с параллельным возбуждением.
12. Моделирование электростартера с последовательным возбуждением.

7 семестр

1. Моделирование электростартера со смешанным возбуждением.
2. Моделирование электростартера с постоянными магнитами.
3. Модель трехфазного генератора.
4. Многофазные генераторы.
5. Регулятор напряжения.
6. Моделирование катушки зажигания.
7. Моделирование коммутационных процессов.
8. ДВС как объект моделирования.
9. Рабочая характеристика ДВС.
10. Аппроксимация характеристики ДВС различными функциями.
11. Нечеткая логика в управлении электротехническими системами автомобиля.
12. Взаимодействие электротехнических систем автомобиля в рамках бортовой сети.
13. Процессы в бортовых сетях, скорости обмена данными, физические ограничения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Ерохов В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика) [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ерохов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 552 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21491>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Сугробов А.М. Проектирование электрических машин автономных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сугробов А.М., Русаков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33176>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов рек.УМО /Г. В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. - 430 с. - 15 экз. - ISBN 978-5-279-03412-3 ;ISBN 978-5-16- 004033-2 : 360-00.

б) дополнительная литература:

4. Глухова, Людмила Владимировна. Проектирование мехатронных систем [Текст] : учеб. пособие / Глухова, Людмила Владимировна, Лысак, Рената Максимовна. - Тольятти :ВУиТ, 2007. - 205 с. : ил. -91 экз.

5. Сугробов А.М. Проектирование электрических машин автономных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сугробов А.М., Русаков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33176>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Элементы привода приборов. Расчет, конструирование, технологии [Электронный ресурс]: монография/ В.Е. Старжинский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 769 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12331>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

в) интернет-ресурсы:

1. <http://www.spectrum-soft.com/index.shtml>
2. <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/adc/index.htm>
3. <http://sau.favt.tsure.ru/ru/forstudent/library/1377-interfsredstvavtomat>
4. <http://noc-isu.tti.sfedu.ru/tostudients/78-2010-12-27-04-53-55.html>
5. <http://www.soel.ru/>
6. <http://www.compeljournal.ru/>
7. <http://www.electronics.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов;
- б) ауд. 109-2: доска, ПЭВМ, проектор, экран, ПО (MS Office, MS PowerPoint, Mat-Lab).

2. Лабораторные занятия:

- а) ауд. 105-2: ПЭВМ – 10 шт
- б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- с) пакеты ПО общего назначения (MS Office, MS PowerPoint, MatLab);

3. Прочее:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. " Электроэнергетика и электротехника ".

Рабочую программу составил:

А.О.Веселов к.т.н., А.О.Веселов.
кафедра МиЭСА

Рецензент (представитель работодателя):

ООО ФТК инженер - технолог

И.В.Кашин И.В.Кашин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Мехатроника и электронные системы автомобилей», протокол № 2 от 05.10.15

Зав. кафедрой

А.А.Кобзев Кобзев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника», протокол № 1 от 06.10.15

Председатель комиссии

А.А.Кобзев Кобзев А.А.

Программа переутверждена:

на 2016/2017 учебный год, протокол № 15 от 30.06.2016

Зав. кафедрой

А.А.Кобзев

на 17/18 учебный год, протокол № 13 от 29.06.17

Зав. кафедрой

А.А.Кобзев

на 18/19 учебный год, протокол № 12 от 27.06.18

Зав. кафедрой

А.А.Кобзев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 03 09 2019 г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 ____ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 ____ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф. Гуськов