

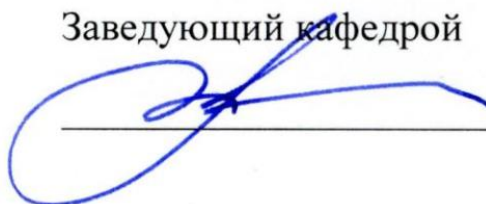
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Системы автоматического управления»

Утверждено на заседании кафедры
«Системы автоматического управления»
«26» января 2022 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой



О.В.Горячев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Силовая электроника в мехатронике»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника

с направленностью (профилем)
Мехатроника и приводы мехатронных систем

Форма обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 150406-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Ефромеев Андрей Геннадьевич, доц. каф. САУ, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение методов проектирования силовых электронных узлов современных и перспективных мехатронных модулей и систем.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение современных средств, методов и стандартов организации проектирования высокотехнологических образцов электронной техники;
- изучение современной элементной базы силовой электронной техники;
- приобретение навыков проектирования силовых подсистем перспективных образцов мехатронных модулей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к дисциплинам Вариативной части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в третьем семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) современную элементную базу силовой электроники, используемой в мехатронике (код компетенции – ПК-10; код индикатора – ПК10.1);
- 2) устройство и принцип действия источников питания мехатронных систем (код компетенции – ПК-10; код индикатора – ПК10.2);

Уметь:

- 1) проектировать системы охлаждения силовых электронных модулей мехатронных систем (код компетенции – ПК-10; код индикатора – ПК10.2);

Владеть:

- 1) навыками расчета силовых электронных усилителей и преобразователей в мехатронике (код компетенции – ПК-10; код индикатора – ПК10.3);
- 2) приемами и методами отладки силовых электронных усилителей и преобразователей (код компетенции – ПК-10; код индикатора – ПК10.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
2	КП, Э	6	216	24		24		4,5	0,5	163
Итого	КП, Э	6	216	24		24		4,5	0,5	163

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
2 семестр	
1	Введение в силовую электронику
2	Элементная база силовой электроники
3	Тиристоры в силовой электронике
4	Силовые ключи. Транзисторы MOSFET и IGBT
6	Драйверы для управления силовыми элементами
7	Источники питания. Классификация и принципы построения. Выпрямители источников питания.
8	Линейные и импульсные источники питания.
9	Силовые подсистемы мехатронных модулей
10	Интегральные элементы в силовой электронике
11	Датчики в силовой электронике
12	Технологические аспекты применения силовой преобразовательной техники

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
2 семестр	
1	Исследование работы силового диода. Однополупериодный выпрямитель и двухполупериодный выпрямитель на базе диода
2	Исследование работы тиристора. Однополупериодный управляемый выпрямитель

№ п/п	Наименования лабораторных работ
3	Исследование работы биполярного транзистора. Усилительный каскад на биполярном транзисторе
4	Исследование работы полевого транзистора. Усилительный каскад на полевом транзисторе
5	Однофазный выпрямитель и сглаживающие фильтры. Исследование трехфазных схем выпрямления
6	Чопперная схема импульсного преобразователя
7	Бустерная схема импульсного преобразователя
8	Инвертирующая схема импульсного преобразователя

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	
1	Выполнение курсового проекта
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Оформление отчётов по лабораторным работам
4	Подготовка к экзамену
5	Самостоятельное углублённое изучение разделов дисциплины по источникам

* Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
2 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Выполнение лабораторной работы №1	7
		Выполнение лабораторной работы №2	7
		Выполнение лабораторной работы №3	8
		Выполнение лабораторной работы №4	
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Выполнение лабораторной работы №5	7

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторной работы №6	7
		Выполнение лабораторной работы №7	8
		Выполнение лабораторной работы №8	
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсового проекта		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, имеющая проекционное оборудование и интерактивную доску. Для проведения лабораторных занятий необходимо оборудование лабораторий «Электроники и микропроцессорной техники» и «Цифровых электрических следящих приводов» кафедры САУ.

Для проведения лабораторных занятий необходим комплект учебно-лабораторного оборудования по электротехнике, электронике, электрическим машинам и электроприводу Марка «ЭМЭ-01».

Кроме того рабочее место преподавателя должно включать в себя следующее оборудование:

- осциллограф ADS-2111MV;
- источник питания APS-5333;
- источник питания APS-3320;
- генератор функциональный АНР-1105;
- мультиметр АМ-1152;
- персональный компьютер.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Дубовик Б.И. Основы электроники (аналоговая и цифровая схемотехника). Тула. Изд-во ТулГУ, 2011, – 163с (5 экз.)
2. Нарышкин А.К., Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А.К. Нарышкин. М.:Академия, 2006. – 320с.

3. Угрюмов Е.П., Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. -2-е издание, переработанное и дополненное. СПб.:БХВПетербург, 2007. – 800с.
4. Каплан, Д. Практические основы аналоговых и цифровых схем / Д.Каплан, К.Уайт; пер.с англ. А.А.Кузьмичевой .— М. : Техносфера, 2006 . – 176с.

7.2 Дополнительная литература

1. Розанов Ю.К. Электронные устройства электромеханических систем - М.: Издательский центр "Академия" 2004. – 272с.
2. Новиков, Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику : учеб.пособие / Новиков Ю.В. — М.: Интернет-ун-т информ. технологий: Бином, 2007 . – 343с.
3. Новожилов О.П., Основы микропроцессорной техники: учебное пособие: в 2 т.: т.2 / О.П. Новожилов. -М.: РадиоСофт., 2007. – 336с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии
2. http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/all_news.htm – научные электронные библиотеки, представленные на библиотечном сайте университета.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. САПР Altium Designer
2. Программа для просмотра научных и технических документов STDU Viewer
3. Пакет программ «МойОфис Профессиональный»
4. Программа для создания и демонстрации презентаций Microsoft PowerPoint

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются