

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость электронных приборов и устройств
(наименование дисциплины)

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
по направлению подготовки (специальности)

Электронные приборы и устройства
направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: **4** ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Форма контроля Вид занятий	1	Ито го
	Экзамен	
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.35	0.35
Контактная работа	32.35	32.35
Самостоятельная работа	76	76
Контроль	35.65	35.65
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

доцент, к.т.н., доцент Позднов М.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 1 от «01» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель курса – приобретение и закрепление навыков достижения и соблюдения электромагнитной совместимости электронных приборов и устройств в соответствии с государственной нормативной документацией.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: базируется на знаниях и навыках полученных при изучении дисциплин , «Теоретические основы электротехники», «Схемотехника», «Электронные промышленные устройства», «Основы преобразовательной техники», «Энергетическая электроника».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса):

- Подготовка выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
- Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9)	ИД-1 ПК-9 Должен уметь самостоятельно проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований ИД-2 ПК-9 Должен знать методические и нормативные требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств ИД-3 ПК-9 Должен владеть навыками разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Знать: правила оформления отчетов о НИР основанных на ГОСТах
		Уметь: Оформлять результаты экспериментальной деятельности, а также подготавливать документы для проектирования электронных устройств
		Владеть: навыками работы в проектных системах

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Введение Модуль 1. Проблемы качества электрической энергии Модуль 2. Механизмы распространения	Лек, Ср	Введение	1	8		-	Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Качество электрической энергии в сетях общего пользования		8		-	Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Помехоустойчивость электротехнических и электронных технических систем с устройствами силовой электроники		8		-	Присутствие, тест
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Особенности стандартов на качество электрической энергии в автономных системах электроснабжения		8			Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Гальваническое распространение помех. Беспро-		8			Присутствие

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
<p>электромагнитных помех</p> <p>Модуль 3. Пассивные помехоподавляющие</p> <p>Модуль 4. Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости электронных приборов и устройств</p>		водное распространение помех.					
	Лек, Ср	Беспроводное распространение помех..		8			Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Фильтры. Защитные элементы		8			Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Экранирование и разделительные элементы.		8			Присутствие
	Лек, Ср	Организационные мероприятия		8		-	Присутствие
	Пр			6			Защита отчета
	Лек, Ср	Технические мероприятия		8		-	Присутствие
	Пр			6			Защита отчета
	Лек, Ср	Организацион-		8			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		ные мероприятия					
	Пр			6			Защита отчета
	Лек, Ср	Экономические мероприятия		8			
	Пр			6			Защита отчета
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Лекционные занятия
 - 1.2. Практические задания
 - 1.3. Самостоятельная работа
 - 1.4. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
2. Технология модульного обучения
 - 2.1. Разбитие преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
 - 3.1. Эвристическая беседа
 - 3.2. Дискуссия
 - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
 - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
 - 5.1. Демонстрационный метод обучения
 - 5.2. Работа в группах
 - 5.3. Эвристическая беседа

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение, оформление и защита практических работ.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Проблемы качества электрической энергии	ПК-9	Контрольная работа №1
2	Механизмы распространения электромагнитных помех	ПК-9	Контрольная работа №1
3	Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты	ПК-9	Контрольная работа №2
4	Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости электронных приборов и устройств	ПК-9	Контрольная работа №2, защита индивидуального задания.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ПК-9	Отчеты по практическим работам Контрольная работа №1,2

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Выполнение и защита практических работ

Типовой пример задания:

Выполнить, оформить и защитить практическую работу.

Краткое описание и регламент выполнения

Практическая работа выполняется индивидуально. Результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

Критерии оценки:

Работа не выполнена: студент получает отрицательные штрафные баллы.

Работа оформлена: студент получает баллы за оформление.

Работа защищена: студент получает баллы за защиту.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы
1	Содержание проблемы электромагнитной со-вместимости
2	Система показателей качества электрической энергии и их нормы
3	Общая оценка кондуктивного обратного влияния вентильных преобразователей на питающую сеть
4	Определение вкладов нелинейных потребителей в искажение напряжения питающей сети в точке общего присоединения
5	Помехоустойчивость электротехнических и электронных технических систем с устройствами силовой электроники
6	Помехоэмиссия устройств силовой электроники
7	Дополнительные показатели качества электроэнергии в стандартах на вентильные преобразователи
8	Дополнительные показатели качества электроэнергии в стандартах на системы электроснабжения самолетов и вертолетов
9	Дополнительные показатели качества электроэнергии в стандартах на бортовые

	сети судов
10	Особенности стандарта на автотранспортное электрооборудование и его электромагнитную совместимость
11	Особенности стандарта на качество электроэнергии в установках электропитания аппаратуры электросвязи
12	Гальваническое влияние через цепи питания и сигнальные контуры
13	Гальваническое влияние по контурам заземления
14	Гальванически разделенные контуры
15	Контуры с общим проводом системы опорного потенциала
16	Токовые контуры с большой емкостью относительно земли
17	Индуктивное влияние
18	Воздействие электромагнитного излучения
19	Принцип действия фильтров
20	Фильтровые элементы
21	Сетевые фильтры
22	Фильтры для сигнальных цепей и линий передачи данных
23	Ограничители перенапряжений
24	Защитные элементы для линий передачи измерительной информации, сигналов регулирования и управления, данных
25	Принцип действия экранов
26	Материалы для изготовления экранов
27	Экранирование приборов и помещений
28	Экранирование кабелей
29	Разделительные элементы
30	Технические мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов и устройств. Схемные решения
31	Технические мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов и устройств. Мероприятия, связанные с разработкой конструкции
32	Технические мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов и устройств. Мероприятия, связанные с математическим обеспечением
33	Технические мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов и устройств. Система электропитания.
34	Технические мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов и устройств. Прокладка кабелей
35	Технические мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов и устройств. Заземляющие устройства
36	Организационные мероприятия по достижению электромагнитной совместимости приборов
37	Организационные мероприятия по достижению электромагнитной совместимости устройств

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки
---------	---	-------------------------

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Экзамен	«отлично»	Полный ответ на оба вопроса
		«хорошо»	Полный ответ на один вопрос, на второй вопрос ответ неполный
		«удовлетворительно»	Неполные ответы на оба вопроса
		«неудовлетворительно»	Ответов на вопросы нет, или они несущественные, или не по теме вопроса

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Рассадкин, Ю.И.	Рассадкин, Ю.И. Компьютерное управление в мехатронных системах : учебное пособие / Ю.И. Рассадкин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 61 с. — ISBN 978-5-7038-4531-8.	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"
2	В. Я. Фролов, В. В. Смородинов.	Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab-Simulink [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - ISBN 978-5-8114-2583-9.	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. И. Мелешин, Д. А. Овчинников.	Управление транзисторными преобразователями электроэнергии [Электронный	монография	2011	ЭБС "IPR BOOKS"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС
		ресурс] : [монография] / В. И. Мелешин, Д. А. Овчинников. - Москва : Техносфе- ра, 2011. - 575 с. - (Мир радиоэлектрони- ки). - ISBN 978-5-94836-260-1.			
2	Рама Редди С.	Рама Редди С. Основы силовой электро- ники : [учеб. для политехн. курсов] / Ред- ди С. Рама; пер. с англ. В.В. Масалова; под ред. Д.П. Приходько . - М. : Техно- сфера, 2006. - 287 с. : ил. - (Мир электро- ники). - Библиогр.: с. 287. - Прил.: с. 260- 286. - ISBN 5-94836-055-5: 280-00	Учебник	2006	31

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1.Силовая электроника [Электронный ресурс] : научно-практ. журнал / Электрон. Журн.-Москва .- Режим доступа к журн.: <http://www.power-e.ru/>

2.Практическая силовая электроника [Электронный ресурс] : науч.-тех. Журнал / электрон. журн. - Москва: ЗАО "ММП-Ирбис".- Режим доступа к журн.: <http://www.mmp-irbis.ru/>

8.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Matlab / Simulink 2014	5	Договор №2023/12 5 лет
	Студенческая версия программы MicroCAP 9.0	не огр.	бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования
1	Э-512 "Лаборатория ""Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника"". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации."	Столы ученические двухместные , стулья.,ПК, экран,проектор, модернизированный стенд «Луч 87» , стенд лабораторный МКС-51п/а 503 -5шт, монитор Samsung740N -2 шт, монитор LG Flartron -2шт, монитор Samsung 763mb-1шт, монитор Samsung 750S-1шт, системный блок microtech-6шт, осциллограф C1-68-1шт,осциллограф C1-118,2-1шт, жалюзи.
2	Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционно-го типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лаборатор- ных занятий	Перечень основного оборудования
	(выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для прове- дения групповых и индивиду- альных консультаций. Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего контроля и про- межуточной аттестации.	
3	Г-401 Помещение для самосто- ятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры