

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

Б1.В.01

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и эксплуатация электронных приборов и устройств 1,2
(наименование дисциплины)

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

Электронные приборы и устройства
направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2,3	
	Экзамен	Итого
Вид занятий		
Лекции	24	24
Лабораторные		
Практические	48	48
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,7	0,7
Контактная работа	72	72
Самостоятельная работа	108	108
Контроль	72	72
Итого	252	252

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 наноэлектроника»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 8 от «08» июля 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель курса – сформировать целостный взгляд на существующие современные системы измерений и контроля электронных приборов и устройств, а так же освоить подходы для выбора приборов для экспериментальных исследований, на основе их технических характеристик и особенностей измерения для научно-исследовательской и прикладной профессиональной деятельности.

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», «Электромагнитная совместимость электронных приборов и устройств».

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
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1)	ПК-1.1. Знает схемы замещения основных компонентов электронных устройств, способы формализованного описания электронных схем; ПК-1.2. Умеет составлять схемы замещения и математические модели реальных электронных устройств; ПК-1.3. Владеет способами формализованного описания электронных	Знать: основные понятия физического и математического моделирования
		Уметь: применять метод машинного расчета электронных схем, разрабатывать опытные образцы электронных устройств
		Владеть: навыками работы с макетными платами и программами схемотехнического моделирования

	схем, приемами программирования на языках высокого уровня, а также использования коммерческих математических пакетов программ общепромышленного назначения (Mathcad®, MATLAB® и др.).	
- способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2)	ИД-1ПК-2 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ИД-2ПК-2 Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.	Знать: достоинства и недостатки различных видов электрооборудования, особенности выбора и применения электрооборудования в зависимости от решаемой задачи
		Уметь: умение выбирать измерительный прибор, обеспечивающий достаточную точность при минимальной цене
		Владеть: навыками сравнения различных видов электрооборудования, применяемого на предприятии
- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-3)	ИД-1ПК-3 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ИД-2ПК-3 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ИД-3ПК-3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать: основные требования к оформлению научных отчетов и публикаций
		Уметь: анализировать и систематизировать результаты исследований
		Владеть: навыками оформления результатов исследования согласно требованиям нормативных документов
готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на	ИД-1ПК-7 Знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования ИД-2ПК-7 Умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания	Знать: принципы работы электроизмерительных приборов
		Уметь: Проводить экспериментальные исследования по измерению параметров электрических систем и устройств, правильно выбирать приборы для этих измерений, проводить оценку погрешности измерений
		Владеть: навыками работы с

<p>выполнение проектных работ (ПК-7)</p>	<p>приборов электроники и наноэлектроники ИД-3ПК-7 Владеет навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем электроники и наноэлектроники ИД-4ПК-7 Знает характеристики и возможности автоматизированных информационно-управляющих систем; ИД-5ПК-7. Умеет применять автоматизированные информационно-управляющие системы для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники; ИД-6ПК-7. Владеет приемами эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем.</p>	<p>электроизмерительными приборами.</p>
<p>- способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8)</p>	<p>ИД-1 ПК-8 Должен знать номенклатуру современных устройств, приборов и систем электронной техники. ИД-2 ПК-8 Должен уметь проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований. ИД-3 ПК-8 Должен владеть приемами авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники.</p>	<p>Знать: принципы работы электроизмерительных приборов</p> <p>Уметь: Проводить экспериментальные исследования по измерению параметров электрических систем и устройств, правильно выбирать приборы для этих измерений, проводить оценку погрешности измерений</p> <p>Владеть: навыками работы с электроизмерительными приборами.</p>
<p>-способностью</p>	<p>ИД-1 ПК-9 Должен</p>	<p>Знать: правила оформления отчетов о</p>

разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9)	<p>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</p>	НИР основанных на ГОСТах
		<p>Уметь: Оформлять результаты экспериментальной деятельности, а также подготавливать документы для проектирования электронных устройств</p> <p>Владеть: навыками работы в проектных системах</p>

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)
Введение	Лек, Ср	Краткий обзор исторического пути развития полупроводниковых приборов.	2,3	13		-	Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
Модуль 1. Частотомер	Лек, Ср	Счетные		13		-	Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Резонансные		13		-	Присутствие, гест
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Гетеродинные		13			Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
Модуль 2. Термопреобразователи	Лек, Ср	Термосопротивления		13			Присутствие
	Лек, Ср	Термопара		13			Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Пирометры		13			Присутствие
	Пр			5			Защита отчета
	Лек, Ср	Измерения спектров		13			Присутствие
Модуль 3. Особенности измерения электросигналов	Пр			6			Защита отчета
	Лек, Ср	Измерения сигналов на фоне шумов		14			Присутствие
	Пр			6			Защита отчета
	Лек, Ср	Системы сбора данных		14			Присутствие
	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. Лабораторные занятия
 - 1.5. 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

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2, 3	<i>ПК-1,2,3,7,8,9</i>	<i>Отчеты по практическим работам</i>

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

Практические работы выполняются в бригадах. Они должны быть выполнены должна быть выполнена. 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 2, 3

Вопросы
1. Частотометры. Назначение, классификация.
2. Электронно-счетные типы частотометров: принцип измерения высоких частот, функциональная схема.
3. Электронно-счетные типы частотометров: принцип измерения низких частот, функциональная схема.
4. Сравнение разных типов частотомеров.
5. Резонансные частотомеры: принцип измерения, базовая схема, особенности.
6. Резонансные частотомеры, применяемые на сверхвысоких частотах: принцип измерения, схема, особенности измерения.
7. Гетеродинные частотомеры: принцип измерения, схема, особенности измерения.
8. Термометрия и требования к ней. Типы термоизмерительных

приборов, их краткая характеристика.

9. Типы пирометров, их характеристики: оптическое разрешение, фокусное расстояние, излучательная способность. Принцип визирования.
10. Точность измерения цифровых пирометров, особенности измерения.
11. Терморезисторы, типы, характеристики, применение.
12. Термопары: принцип измерения, типы термопар, суть компенсации “холодного” спая
13. Измерение шумов с помощью осциллографа и проблемы при измерении, на примере источников питания.
14. Генератор PCG10. Особенности, и параметры настройки генерации.
15. Осциллограф PCS500. Четыре основных режима работы и их характеристика.
16. Генератор PCG10. Параметры, принципы настройки генератора на заданный сигнал (с примерами).
17. Система сбора данных прибора Ла-2USB-12у фирмы Шиляев-Руднев. Предназначение, основные параметры измерения входов и выходов.
18. Осциллограф GDS-71102. Основные параметры и режимы измерений.
19. Цифровой измеритель иммитанса E7-22. Предназначение и измеряемые параметры.
20. Спектр ограниченного во времени сигнала. Влияние времени интервала анализа сигнала на спектр.
21. ДПФ ограниченного во времени сигнала. Использование оконного сглаживания.
22. Характеристики оконных функций.
23. Применение оконных функций: принципы выбора оконной функции и обеспечения необходимого разрешения по частоте.
24. Измерение сопротивления изоляции с помощью мегаомметра. Схема,

принцип измерения.

25.Измерение сопротивления изоляции повышенным напряжением.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		2, 3	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	Шалыгин М.Г., Вавилин Я.А	Шалыгин М.Г., Вавилин Я.А. Автоматизация , контроля и испытаний: Учебное пособие.-Спб.: Издательство “Лань”, 2019.-172 с. - ISBN 878-5-8114-3531-9	Учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
2	К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков	Средства электрических измерений и их поверка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под ред. К. К. Кима. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3031-4.	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 / Наименовани е ЭБС
1	Ермаков А.С.	Ермаков А.С. Современные технологии контроля и измерений [Электронный ресурс]:[учеб.-практ. пособие]/А.С. Ермаков.- Москва : МГСУ,2015.-96с.- ISBN 978-5-7264-1173-6.	Учеб.-практ. пособие	2015	ЭБС “IPR BOOKS”
2	Латышенко, К. П.	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 307 с. — ISBN 978-5-4487-0371-3.	Учебное пособие	2019	ЭБС “IPR BOOKS”

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)
1	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, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	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 лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	Столы ученические двухместные (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	<p>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.</p>	<p>аудиторная (меловая)</p>
3	<p>Г-401 Помещение для самостоятельной работы студентов</p>	