МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
31.08.2023 г.

Компьютерные технологии в приборостроении

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль **Информационно-измерительная техника и технологии**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 5
курсовые работы 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.35	32.35	32.35	32.35
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

зав. каф. Шилин А.А. ктн

ст. преподаватель Авдеюк Д.Н.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Компьютерные технологии в приборостроении

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:

Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

31.08.2023 номер протокола 1 2023 г.
Зав. кафедрой Шилин Александр Николаевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
31.08.2023 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения данного курса является подготовка специалистов к широкому использованию вычислительной техники при проектировании измерительных приборов, моделированию и оценке их основных характеристик. Учебный курс включает в себя базовый уровень сведений в области компьютерных технологий в приборостроении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Измерительные информационные системы
2.1.3	Математика (специальные главы)
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.5	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Микроконтроллеры измерительных систем
2.2.2	Производственная практика: Производственно-технологическая
2.2.3	Аналоговые и цифровые измерительные устройства
2.2.4	Программное обеспечение измерительных процессов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1: Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.

Результаты обучения: знает роли моделей в автоматизированном процессе разработки приборов, алгоритмов информационной технологии проектирования

ОПК-4.2: Знает и умеет использовать требования информационной безопасности при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности

Результаты обучения: умеет разрабатывать графы информационных моделей, осуществлять классификацию проектных задач

ОПК-4.3: Имеет навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.

Результаты обучения: владеет навыками оформления принципиальных электрических схем, применения буквенно-цифровых и условных графических обозначений элементов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Тема 1. Системный подход к проектированию приборов и систем методом компьютерных технологий.**			
1.1	Системный подход к проектированию приборов и систем методом компью-терных технологий. /Тема/	5	0	
1.1.1	Роль моделей в автоматизированном процессе разработки приборов. Графы информационных моделей. Классификация проектных задач и моделей. Алгоритмы информационной технологии проектирования. /Лек/	5	2	КР, Э
1.1.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	10	КР, Э
2	**Раздел 2. Тема 2. Принципы создания твердотельных моделей в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.**			
2.1	Принципы создания твердотельных мо-делей в системе автоматизированного проектирования SolidWorks. /Тема/	5	0	
2.1.1	Интерфейс системы. Создание эскизов деталей. Методы перехода в трехмерное пространство. Массивы элементов. Применение вспомогательной геометрии. Формирования сборок деталей. /Лек/	5	2	КР, Э
2.1.2	Разработка трехмерной модели интегральной микросхемы в SolidWorks /Пр/	5	4	КР, Э

2.1.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	10	КР, Э
3	**Раздел 3. Тема 3. Изучение правил оформления конструкторской документации и их применения в SolidWorks.**			
3.1	Изучение правил оформления конструкторской документации и их применения в SolidWorks. /Тема/	5	0	
3.1.1	Классификация изделий и конструкторских документов. Виды и типы схем. Требования к оформлению чертежей. Принципы настройки Solid-Works для создания чертежей деталей и сборок по требованиям ГОСТ. Выполнение разрезов, сокрытие проекционных видов, размещение заметок и позиционных допусков. /Лек/	5	4	КР, Э
3.1.2	Создание сборки печатной платы с проводящим рисунком и радио-электронными компонентами и их чертежей в SolidWorks /Пр/	5	4	КР, Э
3.1.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	10	КР, Э
4	**Раздел 4. Тема 4. Требования ГОСТ к принципиальным электрическим схемам и печатным платам.**			
4.1	Требования ГОСТ к принципиальным электрическим схемам и печатным платам. /Тема/	5	0	
4.1.1	Правила оформления принципиальных электрических схем. Буквенно-цифровые и условные графические обозначения элементов. Классификация электронных изделий и аппаратуры. Расчет основных параметров печатных плат. /Лек/	5	3	КР, Э
4.1.2	Разработка библиотек основных радиоэлектронных компонентов в P-CAD /Пр/	5	4	КР, Э
4.1.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	10	КР, Э
5	**Раздел 5. Тема 5. Принципы разработки принципиальных электрических схем и печатных плат в системе автоматизированного проектирования P-CAD.**			
5.1	Принципы разработки принципиальных электрических схем и печатных плат в системе автоматизированного проектирования P-CAD. /Тема/	5	0	
5.1.1	Интерфейс и настройка параметров P-CAD. Создание условных графических обозначений и посадочных мест для основных радиоэлектронных компонентов. Упаковка компонентов и редактирования библиотек. Создание компонентов интегральных схем с помощью мастера. Принципы разработки принципиальной электрической схемы и создания списка соединений. Выполнение и редактирование проводящего рисунка печатной платы вручную и с помощью автотрассировщика. /Лек/	5	5	КР, Э
5.1.2	Создание принципиальной электрической схемы и рисунка печатной платы в P-CAD /Пр/	5	4	КР, Э
5.1.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	16	КР, Э
6	**Раздел 6. Промежуточный контроль**			
6.1	Экзамен /Тема/	5	0	
6.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	5	0.35	Э
6.1.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	30.65	Э
7	**Раздел 7. Самостоятельная работа студента**			
7.1	Курсовая работа /Тема/	5	0	
7.1.1	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	20	Э
7.1.2	Защита курсовой работы /КР/	5	5	Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,
умений, навыков, опыта деятельности

Курсовая работа
На курсовую работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в разработке схем различных типов для электронного прибора и создание его трехмерной модели с габаритным и сборочным чертежами. Работа выполняется в письменной форме с приложением электронного проекта в течение 8-10 недель с момента выдачи задания. Контрольные сроки сдачи приведены в таблице Д4.

Примерное содержание курсовой работы
Титульный лист.
Формулировка условия задачи, вынесенной на курсовое задание.
Основная часть, включающая.
Выбор и краткое описание программных средств PCAD, используемых в работе.
Электрические схемы печатных плат и прибора: структурная, функциональная, принципиальная.
Описание библиотечных компонентов пользователя из Library Executive по одному для группы.
Принципиальные схемы плат в PCAD Schematic.
Послойные рисунки печатных плат из PCAD PCB.
Выбор и краткое описание программных средств SolidWorks, используемых в работе.
Твердотельные модели электронных компонентов по одному для группы.
Сборки печатных плат.
Габаритные чертежи печатных плат.
Сборка прибора.
Габаритный и сборочный чертежи прибора.

Правила оформления курсовой работы
курсовая работа оформляется в редакторе LibreOffice;
листы формата А4, ориентация книжная;
поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
шрифт – Times New Roman;
размер шрифта 14 pt;
междустрочный интервал – 1,5;
абзацный отступ – 1,25 см;
формулы должны быть набраны в редакторе MS Equation или MathType;
нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
объем работы зависит от сложности и объёма решения задач из курсового задания.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Сучков Д. И.	Основы проектирования печатных плат в САПР P-CAD 4.5, P-CAD 8.5-8.7 и ACCEL EDA	М.: Горячая линия -Телеком, 2000	
Л.2	Ханов Г. В., Тодорев А. Н., Дятлов М. Н.	Расчетные модули в системе SolidWorks: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.3	Волчков В. М., Кожанова Т. Е., Стяжин В. Н.	Моделирование физических процессов в SolidWorks Simulation: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.4	Сучков Д. И.	Основы проектирования печатных плат в САПР P-CAD 4.5, P-CAD 8.5-8.7 и ACCEL EDA	М.: Горячая линия -Телеком, 2000	
Л.5	Учаев П. Н., Емельянов С. Г., Учаева К. П., Попов Ю. А.	Компьютерные технологии и графика: атлас	Старый Оскол: ТНТ, 2019	
Л.6	Волчков В. М., Кожанова Т. Е., Стяжин В. Н.	Моделирование физических процессов в SolidWorks Simulation: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.7	Копылов Ю. Р.	Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/207005

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.2	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/

6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	А-407б Компьютерный класс
7.2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.3	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.4	учебная доска – 1 шт.
7.5	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.6	в интернет – 6 шт.
7.7	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.8	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.9	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Лабораторные занятия направлены на закрепление практических навыков работы со средствами измерения и обработкой результатов измерений.

Элементами контроля на лабораторных занятиях является оценивание знаний студентов, описывающих принцип измерения, способности студента использовать документацию по подготовке оборудования к проведению измерений, проведение измерений и обработка полученных результатов с целью наиболее информативного представления. Формой контроля является контрольный опрос.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических

особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.