

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А. Панфилов
« 30 » 08 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

Направление подготовки: 12.03.01 «Приборостроение»

Профиль/программа подготовки: «Информационно-измерительная техника»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	5 / 180	18	18	36	81	Экзамен (27 часов), КР
Итого	5 / 180	18	18	36	81	Экзамен (27 часов), КР

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: способствовать становлению профессиональной компетентности бакалавра в области приборостроения через формирование целостного представления об использовании современного компьютерного оборудования и программного обеспечения для проектирования приборов, подготовки нормативно-технической документации, моделирования и расчёта.

Задачи:

- Ознакомится с программно-аппаратным обеспечением и научится подбирать конфигурацию персонального компьютера и соответствующее программное обеспечение для решения конкретных научных и проектных задач;
- Научится применять методы конечно-элементного моделирования для решения расчётных задач;
- Изучить программно-аппаратное обеспечение для создания прототипов приборов;
- Изучить особенности построения локальных вычислительных сетей и научится использовать сетевые технологии для решения проектных и научных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация инженерных расчетов» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: «Компоненты электронных устройств», «Преобразование измерительных сигналов», «Информатика и компьютерные технологии в приборостроении», «Компьютерное проектирование электронных схем и узлов».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-4	Частичное	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: – знать требования информационной безопасности; – уметь использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности; – владеть навыками работы с основным программно-аппаратным обеспечением САПР;
ПК-11	Частичное	– знать методы и способы анализа типовых систем приборных устройств; – уметь проводить проектные расчеты приборов в соответствие с техническим заданием; – владеть методами анализа технико-экономического обоснования конструкций приборов.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Практическое занятие 1. Система Multisim.	5	1-6		6			3 / 50 %	
2	Лабораторная работа №1. Разработка чертёжной документации в среде КОМПАС	5	1-2			4	6	2 / 50%	
3	Тема №1. Геометрическое моделирование	5	1-6	6			4	3 / 50 %	Рейтинг контроль №1
4	Лабораторная работа №2. Построение трёхмерных геометрических объектов в среде КОМПАС 3D.	5	3-4			4	6		
5	Лабораторная работа №3. Использование электронного справочника конструктора.	5	5-6			4	6	2 / 50%	
6	Тема №2. Схемотехническое моделирование	5	7-9	4			6	2 / 50 %	
7	Практическое занятие 2. Моделирование электронных схем в среде Multisim.	5	7-9		4			2 / 50%	
8	Лабораторная работа №4. Использование САПР Компас для расчета размерных цепей.	5	7-9			4	8	2 / 50%	
9	Тема №3. Расчёты в современных САПР	5	10-12	4			6	2 / 50 %	Рейтинг контроль №2
10	Практическое занятие 3. Исследование цепей постоянного тока в Multisim.	5	10-12		4			2 / 50%	
11	Лабораторная работа №5. Расчет валов на прочность в САПР Компас.	5	10-12			8	8		
12	Тема №4. Технологии быстрого прототипирования	5	13-15	2			6	2 / 100 %	
13	Практическое занятие 4. Исследование нелинейных электрических цепей в среде Multisim.	5	13-15		2			2 / 100 %	
14	Лабораторная работа №6. Использование формул при проектировании серии изделий в САПР Компас.	5	13-15			8	8	2 / 25%	
15	Тема №5. Сетевые технологии	5	16-18	2			9	2 / 100 %	Рейтинг контроль №3
16	Практическое занятие 5. Исследование переходных процессов в электрических цепях.	5	16-18		2			2 / 100 %	
17	Лабораторная работа №7. Автоматизация расчета допусков при проектировании в САПР Компас.	5	16-18			4	8	2 / 50%	
Всего за 5 семестр:				18	18	36	81	30 / 42%	Экзамен (27 часов)
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
Итого по дисциплине				18	18	36	81	30 / 42%	Экзамен (27 часов)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема № 1. Геометрическое моделирование.

Обзор существующих систем. Обзор существующих систем разработки чертёжной документации, назначение и особенности каждой из них. Системы каркасного, поверхностного и твёрдотельного моделирования. Функции моделирования, расчёт объёмных параметров.

Тема № 2. Схемотехническое моделирование

Обзор существующих систем. Введение в Multisim.

Тема № 3. Расчёты в современных САПР.

Обзор программных сред и их возможностей. Метод конечных элементов. Формулировка метода конечных элементов. Основные подходы к моделированию методом конечных элементов.

Тема № 4. Технологии быстрого прототипирования.

Основные технологии. Стереолитография. Нанесение термопластов. Лазерное спекание порошковых материалов. Стереолитография. Трёхмерная печать.

Тема № 5. Сетевые технологии.

Локальные вычислительные сети. Состав аппаратуры в ЛВС. Разновидности сетей. Топологии сетей. Клиент-серверные приложения. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Уровни и их назначение. Методы доступа в ЛВС. Протоколы передачи данных. Формат и структура передаваемых кадров. Основные технологии сетей. Ethernet, Token Ring, 100 VG-AnyLan, FDDI.

Содержание практических занятий по дисциплине

Практическое занятие №1. Система Multisim.

Настройка программного интерфейса. Работа с библиотечными компонентами. Создание новых компонентов.

Практическое занятие №2. Моделирование электронных схем в среде Multisim.

Интерактивное размещение элементов и их соединение. Использование интерактивного эмулятора и обработка ошибок.

Практическое занятие №3. Исследование цепей постоянного тока в Multisim.

Опытным путем проверяются основные законы для цепей постоянного тока. Выполнение расчёта. Визуализация результатов.

Практическое занятие №4. Исследование нелинейных электрических цепей в среде Multisim.

Расчет нелинейных электрических цепей. Снятие вольт-амперных характеристик.

Практическое занятие №5. Исследование переходных процессов в электрических цепях.

Исследование в среде Multisim переходных процессов, возникающих при переключениях в электрических цепях.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа №1. Разработка чертёжной документации в среде КОМПАС.

Лабораторная работа №2. Построение трёхмерных геометрических объектов в среде КОМПАС 3D. Подготовка геометрии для экспорта в расчётные программы.

Лабораторная работа №3. Использование электронного справочника конструктора.

Возможности электронного справочника конструктора в качестве инструмента автоматизированного расчёта.

Лабораторная работа №4. Использование САПР Компас для расчета размерных цепей.

Автоматизированный расчет размерных цепей при проектировании устройств в САПР Компас.

Лабораторная работа №5. Расчет валов на прочность в САПР Компас.

Выбор параметров крутящих валов из справочника конструктора, приложение крутящих моментов, построение диаграмм распределения напряжений.

Лабораторная работа №6. Использование формул при проектировании серии изделий в САПР Компас.

Задание размеров моделей при помощи математических выражений. Автоматическая генерация моделей компонентов в САПР Компас.

Лабораторная работа №7. Автоматизация расчета допусков при проектировании в САПР Компас.

Определение и расстановка допусков размеров при проектировании в САПР Компас.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (темы № 1-5);
- Анализ ситуаций (темы № 1,3,5);
- Разбор конкретных ситуаций (темы № 1,3,5).

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

ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Вопросы для рейтинг-контроля №1

1. Структура ПК, основные характеристики аппаратного обеспечения.
2. Операционные системы, основные функции, возможности.
3. Классификация компьютерных вирусов, принципы действия. Методы защиты от компьютерных вирусов, программное обеспечение.
4. Сопряжения различных устройств с компьютером. Драйвера и их назначение.
5. Что такое САД, САР, САЕ системы? Их роль и место на стадиях проектирования и автоматизированного расчёта.
6. Назовите существующие системы разработки чертёжной документации. Особенности каждой из них?

Вопросы для рейтинг-контроля №2

1. Назовите основные панели инструментов системы КОМПАС 2D? Для чего они предназначены.
2. Назовите известные вам инструменты для вычерчивания геометрии, простановки размеров, шероховатостей, допусков?
3. Назовите существующие стандарты обмена данными между различными чертёжными системами.
4. Что представляют из себя системы каркасного, поверхностного и твёрдотельного моделирования, их различия?
5. Назовите основные функции твердотельного моделирования? В чём особенность каждой из них?
6. Опишите процесс расчёта объёмных параметров системами твёрдотельного моделирования.
7. Перечислите существующие библиотеки системы КОМПАС 3D. Их назначение. Как подключить и использовать ту или иную библиотеку?
8. Как правильно подготовить модель, созданную в системе КОМПАС 3D к экспорту в другие программы?
9. Для чего предназначен справочник конструктора компании АСКОН? Основные приёмы работы с ним.

Вопросы для рейтинг-контроля №3

1. Перечислите основные требования и ГОСТ к разработке электрических схем. Прокомментируйте каждый из них.
2. Перечислите существующие системы автоматизированного расчёта электронных схем. Особенности каждой из них.
3. Программные продукты компании National Instruments, их интеграция.
4. Поясните назначение основных панелей программной среды Multisim.
5. Продемонстрируйте основные приёмы работы со средой Multisim.
6. Добавление элементов, соединение схем, разработка библиотечных элементов, расчёт и визуализация результатов.
7. Какими средствами осуществляется эмуляция и как происходит поиск и устранение ошибок эмуляции?

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Что такое виртуальные приборы в Multisim.
2. Перечислите известное вам ПО, использующее конечно-элементный анализ.
3. В чём заключается суть моделирования методом конечных элементов?
4. Что такое пред и пост- процессоры?
5. Назначение программной среды t-FlexCad модуль Анализ?
6. Продемонстрируйте передачу модели из среды КОМПАС в среду APP Studio FEM и её расчёт на указанные преподавателем воздействия.
7. Что такое RP технологии и для чего они предназначены?
8. Критерии оценки RP систем.
9. Суть процесса стереолитографии.
10. Суть FDM технологии?
11. Суть SLS технологии?
12. Суть LOM технологии?
13. Трёхмерная печать. 3D принтеры и принципы их работы?
14. Локальные вычислительные сети. Особенности построения. Состав аппаратуры, используемой при построении ЛВС.
15. Топологии сетей. Преимущества и недостатки каждой из них.
16. Организация клиент-серверной модели.
17. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Уровни и их назначение.
18. Классифицируйте методы доступа в локальные вычислительные сети (ЛВС).
19. Технология Ethernet. Её особенности. Формат кадра данных.
20. Технология 100 VG-AnyLan. Её особенности.
21. Технология Token Ring. Её особенности.
22. Технология FDDI. Её особенности.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения курсовой работы по дисциплине «Автоматизация инженерных расчетов» необходимо провести анализ влияния параметров электронных компонентов схемы устройства на выходные характеристики электронного устройства. Данная работа выполняется в среде разработки, анализа и проектирования электронных схем Multisim. Студент получает схему устройства и проводит ее моделирование и последующий анализ в Multisim.

1. Примерные темы курсовых работ:
2. Усилитель низкой частоты на транзисторах.
3. Усилитель высокой частоты.
4. Делитель напряжения.
5. Усилитель постоянного тока.
6. Усилитель постоянного напряжения.
7. Выпрямитель переменного напряжения.
8. Импульсный трансформатор тока.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СРС

1. Разработка чертёжной документации в среде КОМПАС 2D.
2. Построение трёхмерных геометрических объектов в среде КОМПАС 3И. Подготовка геометрии для экспорта в расчётные программы.
3. Использование электронного справочника конструктора в качестве инструмента автоматизированного расчёта.
4. Проектирование электронной схемы измерительного устройства в программной среде Multisim. Отладка и тестирование.
5. Выполнение расчётов твёрдотельных объектов на механические воздействия в среде T-flex и визуализация полученных результатов.
6. Выполнение расчётов твёрдотельных объектов на тепловые воздействия в среде T-Пех и визуализация полученных результатов.
7. Изучение принципов работы сетевых программ.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. ISBN 978-5-93093-929-3.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939293.html
2. Анализ результатов схемотехнического моделирования в пакетах Multisim 10 и MATLAB [Электронный ресурс] : Метод. указания / А. М. Бонч-Бруевич. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. ISBN 978-5-7038-3724-5.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837245.html
3. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 [Электронный ресурс] / П.Н. Латышев. 4-е изд. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - (Серия "Системы проектирования"). ISBN 978-5-91359-142-5.	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591425.html
Дополнительная литература			
1. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 [Электронный ресурс] / Ганин Н.Б. - М. : ДМК Пресс, 2010.	2010		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746393.html . ISBN 978-5-94074-639-3.
2. "КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е. М. - М. : ДМК Пресс, 2008. - (Серия "Проектирование")." ISBN 978-5-94074-418-4.	2008		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744184.html
3. Multisim®7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств [Электронный ресурс] / Хернитер Марк Е. Пер. с англ. Осипов А.И. - М. : ДМК Пресс, 2009. ISBN 5-9706-0026-1.	2009		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970600261.html .

7.2. Интернет-ресурсы


1. <http://mirknig.com>
2. <http://books.ru>
3. <http://www.itbookz.ru/cad/compas3d/>
4. <http://ascon.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

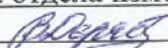
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Практические/лабораторные работы проводятся в компьютерном классе - 10 компьютеров с выходом в интернет (202-3);

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: лицензионное программное обеспечение: КОМПАС 3D v.12, Multisim v.10.1.


Рабочую программу составил ст. преподаватель каф. БЭСТ Павлов Д.Д. 

(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя) Зам. начальника отдела измерительной техники (ОИТ) ЗАО "Автоматика плюс", кандидат технических наук, доцент  В.М. Дсрябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ


Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Заведующий кафедрой Сушкова Л.Т. 

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение»

Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Заведующий кафедрой Сушкова Л.Т. 

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____