

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-15.03.06.01\_2021\_128414  
Актуализировано: 09.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Системы автоматизированного проектирования**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	15.03.06 шифр
	Мехатроника и робототехника наименование
Направленность (профиль)	3-15.03.06.01 шифр
	Приводы робототехнических и мехатронных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сбоев Виктор Минеевич

---

ФИО

Мальшев Евгений Николаевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	изучение методов использования пакетов САПР , изучение принципов обработки информации при осуществлении автоматизированного проектирования.
Задачи дисциплины	Привить навыки по созданию электротехнических чертежей и схем дать представление по проектированию и оформлению документации печатных плат научить грамотно использовать пакет САПР Proteus VSM .

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-11

Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

Знает	Умеет	Владеет
основные методы работы в системах автоматизированного проектирования; требования к оформлению конструкторской и проектной документации отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	разрабатывать конструкторскую и проектную документацию отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием; использовать средства автоматизированного проектирования при разработке документации	навыками разработки конструкторской и проектной документации отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем, опираясь на технологии автоматизированного проектирования

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общие положения автоматизации разработки и выполнения электротехнических чертежей и схем.	ОПК-11
2	Общие принципы проектирования и оформления документации печатных плат.	ОПК-11
3	Изучение пакета САПР Proteus VSM	ОПК-11
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-11

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	6 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	6	144	4	98	64	32	16	16	46		6	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Общие положения автоматизации разработки и выполнения электротехнических чертежей и схем. »</b>		<b>50.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Ручное, жесткое и гибкое автоматизированное производство. ГАП и САПР. Технические средства, математическое и программное обеспечение САПР.	2.00
Л1.2	Этапы разработки проекта: техническое задание, техническое предложение, конструкторский проект. Виды схем.	2.00
Л1.3	Общие требования к выполнению электрических схем. Типы электрических схем.	2.00
Л1.4	Изучение пакета разработки схем. Структура и состав пакета. Библиотеки элементов. Графический интерфейс. Назначение команд и пиктограмм.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Составление технического задания для заданного технологического процесса. Диаграммы и графики.	2.00
П1.2	Разработка электрических функциональной и принципиальной схем.	2.00
П1.3	Проверочные расчеты и выбор элементов электрической схемы. Перечень элементов.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Разработка и создание схемы электрической принципиальной заданного устройства. Редактирование и дополнение библиотеки.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Общие требования при проектировании и оформлении электрических схем	6.00
С1.2	Изучение графических редакторов	6.00
С1.3	Изучение библиотек графических редакторов	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	14.00
<b>Раздел 2 «Общие принципы проектирования и оформления документации печатных плат. »</b>		<b>52.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Размещение элементов на печатных платах. Варианты размещения и установки.	2.00
Л2.2	Определение параметров проводников и зазоров в печатных платах.	2.00
Л2.3	Экранные слои, гальванические и защитные покрытия. Маркировка. Установка дискретных элементов. Типы	2.00

	корпусов элементов. Поверхностный монтаж	
Л2.4	Изучение пакета проектирования печатных плат	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Установка элементов	2.00
П2.2	Основные команды. Создание компонентов печатной платы.	2.00
П2.3	Размещение на плате компонентов в зависимости от типа сигналов, мощности, теплового нагрева и их взаимного влияния	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Разработка печатной платы	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение документов, нормирующих проектирование и изготовление печатных плат	8.00
С2.2	Размещение на плате компонентов в зависимости от сигналов, мощности, теплового нагрева и их взаимного влияния	6.00
С2.3	Изучение пакетов САПР проектирования печатных плат.	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 3 «Изучение пакета САПР Proteus VSM »</b>		<b>38.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Структура и состав пакета. Библиотеки элементов.	4.00
Л3.2	Моделирование электронных схем.	4.00
Л3.3	Программирование и моделирование схем с микроконтроллерами.	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Анализ библиотек. Поиск аналогов элементов. Задание параметров.	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Разработка модели микроконтроллерной системы управления объектом в Proteus VSM (ISIS)	4.00
Р3.2	Разработка печатной платы с авто-трассировкой микроконтроллерной системы управления в Proteus VSM (ARES)	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Разработка электрических схем в пакете САПР.	4.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	9.50
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Лалетин, Вениамин Иванович. Силовая электроника. Проектирование преобразовательных устройств : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 профиля подготовки "Электропривод и автоматика" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 135 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.11.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Малышев, Евгений Николаевич. Схемотехника и диагностика систем управления. Синтез дискретных систем автоматики : учеб пособие для студентов специальности 140604.65; направлений 13.04.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Е. Н. Малышев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 105 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Сбоев, В. М. Создание электрических схем и технической документации : учеб. пособие по курсу "Системы автоматизированного проектирования" / В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 2) Лалетин, Вениамин Иванович. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем. Аналоговые устройства : учеб. пособие для студентов направления 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" профиля "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 118 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 1) Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие. - Киров : ВятГУ, 2019 - . - Текст : электронный. Ч. 2 : Основы проектирования информационных систем. - Киров : ВятГУ, 2019. - 100 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/164442> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань.

### **Учебно-методические издания**

- 2) Буравлева, Елена Георгиевна. Разработка и оформление конструкторской документации на сборочную единицу : учеб.-метод. пособие для выполнения граф. работы: дисциплина "Инженерная графика": для всех направлений д/о / Е. Г. Буравлева, Е. Н. Пировских, Т. В. Шангина ; ВятГУ, ФСА, каф. НГиЧ. - Киров :

ВятГУ, 2011. - 61 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Голованов, Александр Александрович. Проектирование информационных систем (управление проектом) : учебно-метод. пособие для студентов направлений 080500.62 и 230700.62 всех профилей подготовки всех форм обучения / А. А. Голованов ; ВятГУ, ФЭМ, каф. БИ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 47 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Сбоев, Виктор Минеевич. Визуальное моделирование микропроцессорных устройств : для бакалавров, студентов и магистров направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех профилей подготовки, всех форм обучения: методический материал / В. М. Сбоев, В. С. Грудинин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-15.03.06.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.06.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)

- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
ОТЛАДОЧНАЯ СИСТЕМА
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР HP P3400 MT
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "microElektronika ME- UNI-DS6"

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "microElektronika ME- UNI-DS6"

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012-Внеб. НЕИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПРАВО НА Officestd RUS	Специализированное лицензионное ПО
11	Autocad	САПР
12	Demo Proteus VSM	ПО для виртуального моделирования и тестирования электронных схем с аналоговыми и цифровыми устройствами. *Демо-версия не ограничена по времени, но имеет ограниченный функционал.

13	Micro-Cap	для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором
14	Proteus	Проведение лабораторных занятий, обучение проектированию электронных схем

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=128414](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=128414)