

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.15 Система автоматизированного проектирования электросхем  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка бакалавров, обладающих широким кругозором в области автоматизированного проектирования электронных схем и умеющих профессионально создавать принципиальные электрические схемы и печатные платы при конструировании и разработке электронных устройств современными средствами проектирования. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов построения и использования информационных технологий проектирования электронных схем, а также получение практических навыков работы в интегрированной среде САПР.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на освоение принципов построения и использования информационных технологий проектирования электронных систем, а также получение практических навыков работы в интегрированной среде САПР.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла ОП. Ядро курса составляет изучение современной широко используемой графической программной системы KiCAD, что позволяет не только дать навыки работы с САПР, но и показать реализацию основных положений курса в конкретной среде автоматизации проектирования. Для успешного изучения курса студенту необходимо знать основы работы с вычислительной техникой, языками программирования и иметь представление о методическом и математическом обеспечении из курса «Инженерная и компьютерная графика» и «Интегральная схемотехника».

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	48	48
Самостоятельная работа	80	80

студентов (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	Применяет общеинженерные знания в инженерной практике при проектировании электросхем.	<p>Знать: Назначение САПР; Принципы работы основных видов САПР; Основные принципы ЕСКД;</p> <p>Уметь: Разрабатывать принципиальные электрические схемы ЭУ; Автоматизировано оформлять конструкторскую документацию; Использовать инструменты САПР.</p> <p>Владеть: Методами проектирования принципиальных схем; Правилами и методами проектирования конструкторской документации.</p>
ОПК-1	Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании	<p>Знать: Особенности работы САПР; Виды обеспечений САПР.</p> <p>Уметь: Объединять объектноориентированные</p>

	<p>биотехнических систем, медицинских изделий.</p>	<p>графические технологии с современными аналитическими возможностями;  Применять математические и графоаналитические методы для определения некоторых характеристик</p> <p>Владеть: Методами и средствами создания и контроля принципиальных электрических схем в среде САПР; Средствами создания, печатных плат ЭУ в среде САПР.</p>
<p>ОПК-4</p>	<p>Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p>Знать: Состав средств обеспечения САПР;  Характеристики и функциональные возможности САПР;  Методы анализа качества и надёжности проектируемых ЭУ;</p> <p>Уметь: Формулировать цель решения проектной задачи, осуществлять выбор метода её решения;  Создавать по принципиальным схемам печатные платы ЭУ;  Пользоваться справочниками и ГОСТами; Оформлять конструкторскую и техническую документацию.</p> <p>Владеть: Методикой создания проектов печатных плат.  Правилами разработки</p>

		проектной и технической документации
ПК-1	Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	<p>Знать: Назначение САПР; Принципы работы основных видов САПР; Основные принципы ЕСКД;</p> <p>Уметь: Разрабатывать принципиальные электрические схемы ЭУ; Автоматизировано оформлять конструкторскую документацию; Использовать инструменты САПР.</p> <p>Владеть: Методами проектирования принципиальных схем; Правилами и методами проектирования конструкторской документации.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Единая система конструкторской документации	Виды конструкторских документов; Стандарты создания электронных схем; Системы автоматизированного	24	6	0	4	14

			проектирования электросхем;					
	1.2	Проектирование электрических схем	Методы проектирования электрических схем; Настройка среды проектирования; Условные графические обозначения; Инструменты проектирования принципиальных электрических схем; Проектирование принципиальных электрических схем; Анализ принципиальных электрических схем; Оформление документации.	68	6	0	26	36
2	2.1	Печатные платы	Виды и способы изготовления печатных плат	6	2	0	0	4
	2.2	Проектирование печатных плат	Инструменты проектирования печатных плат Проектирование печатных плат Методики анализа печатных плат	46	2	0	18	26
Итого				144	16	0	48	80

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

#### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Основная литература

##### 5.1.1. Печатные издания

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав : учеб. пособие / Лазарева Татьяна Яковлевна [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 236 с. Серебrenицкий, Павел Павлович. Программирование автоматизированного оборудования : учебник : В 2 ч. Ч. 2 / Серебrenицкий Павел Павлович, Схиртладзе Александр Георгиевич. - Москва : Дрофа, 2008. - 301с. Корневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб. пособие / Корневский Николай Алексеевич, Попечителев Евгений Порфириович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 432 с.

##### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Технологические процессы в машиностроении : учебник / Богодухов Станислав Иванович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 624 с. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : Учебное пособие / Щепетов А.Г. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270. - <https://www.biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32>. Интеллектуальные системы и

технологии : Учебник и практикум / Станкевич Л.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 397. - <https://www.biblio-online.ru/book/A45476D8-8106-487A-BA38-2943B82B4360>.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. Матвеев, Владимир Николаевич. Технологическая оснастка : учеб. пособие / Матвеев Владимир Николаевич, Абызов Анатолий Петрович, Чемборисов Наиль Анварович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 232 с. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие / Схиртладзе Александр Георгиевич [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 209. - 548 с. Проектирование схем электроустановок [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. - 3-е изд., стереот. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 288 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : Учебное пособие / Комиссаров Юрий Алексеевич; Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 368. - <https://www.biblio-online.ru/book/6EB80E13-A1ED-4B29-A392-B5A85504DCD9>. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939293.html>.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) KiCad

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения	



## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторные занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация лабораторных занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение лабораторного занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры ТСиР.

Разработчик/группа разработчиков:  
Александр Романович Карпов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.