

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«20» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная


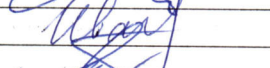
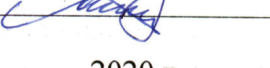
Основы конструирования электронной компонентной базы

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и нанoeлектроника		
Специализация	Прикладная электронная инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

Зачет дифзачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
-------------------	---------------------------------	---------------------------------------

Заведующий кафедрой-
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	П.Ф. Баранов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-6	Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Р13	ПК(У)-6.B1	Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации
			ПК(У)-6.У1	Умеет работать с конструкторской и технологической документацией
			ПК(У)-6.31	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации
ПК(У)-7	Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		ПК(У)-7.B1	Владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
			ПК(У)-7.У1	Умеет пользоваться нормативной конструкторской и технологической документацией для проведения контроля соответствия
			ПК(У)-7.31	Знает основные документы в области нормоконтроля конструкторской и технологической документации
			ПК(У)-7.32	Знает порядок разработки и постановки на производство изделий электронной техники
			ПК(У)-7.33	Знает структуру, состав, порядок согласования и утверждения технического задания на опытно-конструкторскую работу по созданию новых изделий электронной техники

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знание структуры, состава, порядка согласования и утверждения технического задания на опытно-конструкторскую работу по созданию новых изделий электронной медицинской техники	ПК(У)-6
РД-2	Выполнять требования теоретических основ и способов обеспечения электромагнитной совместимости аналоговых и цифровых электронных устройств	ПК(У)-6
РД -3	Применять знания при разводке печатных плат в системе автоматизированного проектирования печатных плат и разрабатывать конструкции электронных плат печатного монтажа	ПК(У)-7
РД-4	Выполнять экспериментальное исследование характеристик	ПК(У)-7

	полупроводниковых приборов и базовых узлов электронной аппаратуры	
--	---	--

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Процесс проектирования электронных средств.	РД1, РД2, РД4	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32
Раздел 2. Основы конструирования аппаратуры для работы в сложных условиях.	РД3, РД4	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36
Раздел 3. Электромагнитная совместимость и защита от внешних воздействий	РД3, РД4	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36
Раздел 4. Особенности конструирования ЭС различного назначения	РД3, РД4	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Процесс проектирования электронных средств.

Стадии разработки конструкторской документации. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах проектирования электронных устройств. Понятие «Конструкция электронного устройства». Конструкционные системы РЭС. Эволюция конструкций РЭС.

Использование ЭВМ при проектировании и производстве изделий электронной техники. Структура комплексного автоматизированного предприятия по разработке электронных устройств.

Темы лекций:

1. «Интерфейс программы Altium Designer».
2. Создание символьного изображения элемента.
3. создание корпуса, создание элемента.

Темы практических занятий:

1. Создание библиотеки элементов РЭА.
2. Разработка символьного изображения элемента, создание корпуса элемента, объединение в элемент.

Названия лабораторных работ:

1. Создание символьного изображения элемента, резистор, конденсатор, индуктивность, диод, транзистор.
2. Создание корпуса для дискретных элементов поверхностного монтажа типоразмеров, 1206, 0805, 0603, 0402, SOT23.

Раздел 2. Основы конструирования аппаратуры для работы в сложных условиях.

При разработке устройств работающих в сложных условиях, повышенная вибрация, Высокие температуры и влажность, низкое давление, высокая радиация и так далее следует использовать наработанные методики для уменьшения влияния указанных параметров. Процесс многоступенчатый начиная от производства печатной платы.

Темы лекций:

1. Методика рисования принципиальной схемы в Altium Designer.
2. Оформление схемы по ГОСТ.
3. Создание символа, корпуса, создание элемента.

Темы практических занятий:

1. Методика создания элементов в Altium Designer

Названия лабораторных работ:

- 1 Соединение символического изображения и корпуса в элемент, резисторы, конденсаторы, индуктивности, диоды и т.д.
- 2 Создание символического изображения микроконтроллера и корпуса к нему.

Раздел 3. Электромагнитная совместимость и защита от внешних воздействий

Разработка принципиальной схемы включает в себя большое количество условий и элементов, которые необходимо предусмотреть. Необходимость закладки элементов участвующих в дальнейшем в настройке и отладке устройства. Закладка элементов позволяющих повысить устойчивость к внешним электромагнитным возмущениям, одновременно снижающим собственный электромагнитный шум.

Темы лекций:

- 1) Методика рисования принципиальной схемы в Altium Designer.
- 2) Оформление схемы по ГОСТ 2.743-91.

Темы практических занятий:

- 1 Создание принципиальной схемы с учетом элементов, необходимых для нормального функционирования использованных микросхем, цепи защиты от помех и т.д.]

Названия лабораторных работ:

- 1 Рисование принципиальной схемы, понятие Шины, Связи, название Портов, работа с библиотекой.

Раздел 4. Особенности конструирования ЭС различного назначения

Разводка печатной платы, реализация заготовок из принципиальной схемы, разводка контура заземления, экранирование, разводка полигонов. Необходимость расчета тепловых режимов напряженных элементов, установка охлаждающих элементов, радиаторов. Реализация крепежных элементов, элементов экранирования.

Темы лекций:

- 1) Методика разводки печатной платы в Altium Designer.
- 2) Электромагнитная совместимость в ЭС

Темы практических занятий:

1. Размещение радиоэлементов на двухсторонней печатной плате

Названия лабораторных работ:

- 1 Разводка печатной платы

Темы курсовых проектов

- 1 Управляющий модуль для регулирования освещения в помещении.
- 2 Управление газовым котлом.
- 3 Управление бионическим протезом.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Работа с технической документацией, в том числе на иностранном языке;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций : учебное пособие / В. Н. Малюх. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1314> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Муромцев Д.Ю. Конструирование узлов и устройств электронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. — 542 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 538-541.. — ISBN 978-5-222-20994-3.
3. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня: лабораторный практикум : учебное пособие / В. А. Юзова. — Красноярск : СФУ, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-7638-2421-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6043> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Колосов, Олег Сергеевич. Автоматизация производства : Учебник Для СПО / под общ. ред. Колосова О.С.. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2018. — 291 с. — Профессиональное образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/429739> — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-10317-5: 709.00.
2. Беккер, Вячеслав Филиппович. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : Учебное пособие / Пермский

национальный исследовательский политехнический университет, Березниковский ф-л. — 2. — Москва: Издательский Центр РИОР, 2015. — 140 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-369-01198-0. — ISBN 978-5-16-101783-8. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=404654> (контент)

3. Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Я. Хартов. — 2-е изд., испр. и доп.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее образование. Бакалавриат. — Информатика и вычислительная техника. — Электронная копия печатного издания. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — ISBN 978-5-4468-0440-5. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-57.pdf>
4. Кобрин, Ю. П.. Основы проектирования электронных средств [Электронный ресурс] / Кобрин Ю. П., Кондаков А. К., Козлов В. Г.. — Москва: ТУСУР, 2006. — 141 с.. — Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки.. Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=11383 (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://www.sapr.ru>
2. <http://www.radiolibrary.ru/>
3. <http://www.radiofiles.ru/news/spravochniki/1-0-11>
4. <http://www.chipdip.ru/>
5. <http://www.radio.ru/>
6. <https://tpu.bibliotech.ru>
7. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Zoom Zoom; Altium Designer (на сетевом ресурсе); 7-Zip; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 234	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест; Проектор - 3 шт.; Компьютер - 90 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Прикладная электронная инженерия» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	П.В. Сорокин

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры точного приборостроения (протокол от «29» июня 2017 г. № 40).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37

