

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

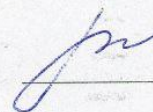
«Проектирование электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:



Шибекко Р.В

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Проектирование электронных схем» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ». Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

<b>Задачи дисциплины</b>	Познакомить с основными принципами и методами проектирования. Приобрести навыки расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с помощью средств автоматизированного проектирования
<b>Основные разделы / темы дисциплины</b>	Системотехническое проектирование. Автоматизация проектирования РЭС. Технологическое проектирование. Программные средства автоматизированных систем. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Проектирование электронных схем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков  ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Формулировать технического задания при разработке электронных блоков  Использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской доку-

	ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	ментации  Оформлять проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
--	--	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование электронных схем» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Схемотехника», «Основы микропроцессорной техники», «Эксплуатация и сервис технологического оборудования», «Ремонт и обслуживание технологического оборудования».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Проектирование электронных схем», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Проектирование электронных схем» в рамках воспитательной работы направлена формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

Дисциплина «Проектирование электронных схем» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Проектирование электронных схем» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	16
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, преду-	6

смаатривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) в том числе в форме практической подготовки:	2
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки:	10 2
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	156
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	8

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Системотехническое проектирование. Автоматизация проектирования РЭС</b>				
<b>Тема 1.1</b> Основные термины и определения. Этапы проектирования РЭС. Уровни РЭС. Задачи схемотехнического проектирования.	1			
<b>Тема 1.2</b> Понятие технологического процесса проектирования. Задачи синтеза и задачи анализа при проектировании РЭС.	1*			
<b>Тема 1.3</b> Функциональный, конструкторский и технологический уровни проектирования.				
<b>Тема 1.4</b> Системотехническое проектирование. Методы оптимизации проектных решений.				
<b>Тема 1.5</b> Место схемотехнического проектирования в сквозном цикле проектирова-				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ния РЭС.				
<b>Тема 1.6</b> Математические модели РЭС и их элементов. Понятие и структура конструкции РЭС, представление конструкции РЭС как системы.	1			
<b>Тема 1.7</b> Общие сведения о задачах конструкторского проектирования. Возможность автоматизации задач конструкторского проектирования.				
<b>Тема 1.8</b> Единая система конструкторской документации (ЕСКД).				
<b>Тема 1.9</b> Анализ на наихудший случай. Задача размещения элементов.				
Проектирование структурной схемы радиоэлектронной системы.				5
Выполнение КП				5
Изучение теоретических разделов дисциплины				35
<b>Раздел 2. Технологическое проектирование. Программные средства автоматизированных систем</b>				
<b>Тема 2.1</b> Технологическое проектирование.				
<b>Тема 2.2</b> Определение программ для автоматизированного проектирования РЭС.				
<b>Тема 2.3</b> Требования, предъявляемые к конструкторской документации для производства РЭС				
<b>Тема 2.4</b> Классификация прикладных программ для проектирования.	1*			
<b>Тема 2.5</b> Особенности прикладных программ для схемотехнического проектирования и конструкторско-технологического проектирования.	1			
Проектирование функцио-				5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
нальной схемы РЭС с использованием прикладных программ для проектирования.				
Выполнение КП				10
Изучение теоретических разделов дисциплины				40
<b>Раздел 3 Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования</b>				
<b>Тема 3.1</b> Виды обеспечения прикладных программ	1			
<b>Тема 3.2</b> Структура технического обеспечения.				
<b>Тема 3.3</b> Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах.				
<b>Тема 3.4</b> Связь аппаратуры с технологическим оборудованием.				
Проектирование отдельных узлов принципиальной схемы РЭС с использованием системы автоматизированного проектирования			8 2*	15
Выполнение КП				10
Изучение теоретических разделов дисциплины				40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	<b>155</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

### 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям	15
Изучение теоретических разделов дисциплины	115
Подготовка, оформление и защита КП	25
ИКР	1
<b>ИТОГО в семестре</b>	<b>156</b>

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Гальперин, М. В. Электронная техника [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра–М, 2013. – 352 с. // ZNANIUM.COM: электронно–библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php>, (дата обращения 11 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

2. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кологривов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 120 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13955.html> (дата обращения 11 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

3. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кологривов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 132 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13956.html> (дата обращения 15 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

4. Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2013. – 121 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66462.html> (дата обращения 21 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

5. Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. – 504 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html> (дата обращения 12 декабря 2021) – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / М. П. Трухин. - 2-е изд., стер. - М. : Флинта, 2017. - 136 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php> (дата обращения 5 декабря 2021) - Режим доступа: Режим доступа: по подписке.

2. Глухов А.В. Проектирование электронных устройств в схемотехническом редакторе PSpice Schematics [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Глухов, В.В. Шубин, Л.Г. Рогулина. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 77 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/69534.html> (дата обращения 20 декабря 2021) – Режим доступа:



ограниченный.

3. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. А. Юзова. - Красноярск : Сиб. федер. ун -т, 2012. - 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php> (дата обращения 25 декабря 2021)- Режим доступа: ограниченный.

### **8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. ZNANIUM.COM: электронно–библиотечная система: сайт. – Москва, 2011 – . – URL: <http://www.znanium.com> (дата обращения: 27 декабря 2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. IPRbooks: электронно–библиотечная система: сайт. – Москва 2018 – . – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 18 декабря 2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

### **8.4 Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. IAR Embedded Workbench® IDE User Guide for Atmel® Corporation’s AVR® Microcontrollers [http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/UPDINFO/004793/ew/doc/EWAVR\\_UserGuide.pdf](http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/UPDINFO/004793/ew/doc/EWAVR_UserGuide.pdf)

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически) 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 информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

<b>Аудитория</b>	<b>Наименование аудитории (лаборатории)</b>	<b>Используемое оборудование</b>	<b>Назначение оборудования</b>
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры Intel Core i3-4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ	Проектирование и анализ работы РЭС

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско–педагогический состав знакомится с психолого–физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, 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 студен-

тами, 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.

Форма проведения аттестации для студентов–инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно–двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно–двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно–двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### по дисциплине

### «Проектирование электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Формулировать техническое задания при разработке электронных блоков
	ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
	ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Оформлять проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-3	ПК-2	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1-3	ПК-2	Практические задания	Правильность выполнения задания
Разделы 1-3	ПК-2	Курсовой проект	Полнота и правильность выполнения задания

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>7 семестр</b> <b>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</b>				
1	Тест	в течение семестра	40 баллов	40 баллов – 85-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 35 баллов – 75-84 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 30 баллов – 65-74 % правильных ответов – средний уровень знаний; 0 баллов – 0-64 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Практическое задание 1	в течение семестра	20 баллов	20 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 15 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 10 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Практическое задание 2	в течение семестра	20 баллов	
4	Практическое задание 3	в течение семестра	20 баллов	
ИТОГО:			100 баллов	–
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				
1	Курсовой проект	в течение сессии	5	5 – студент владеет знаниями, умениями и навыками в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает выполненную работу; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопросы, связанные с проектом 4 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в проектировании 3 – студент способен решать лишь наибо-

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				более легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов проектирования 2 – студент не освоил обязательного минимума знаний, умений и навыков, не способен проектировать
ИТОГО:		-	5 баллов	-

### Задания для текущего контроля

#### ТЕСТ

В основу функционирования электронного средства положены...

- полупроводниковые приборы
- электронные приборы
- принципы физики
- принципы электроники
- принципы миниатюризации

Сборочный чертеж – это ...

- основной конструкторский документ
- текстовый конструкторский документ
- графический конструкторский документ, раскрывающий процессы в РЭС
- чертеж изделия из нескольких составных частей
- чертеж сложной детали

Система несущих конструкций РЭС – это ...

- каркасы блоков и стоек
- печатные узлы, блоки, полиблоки, шкафы
- МЭУ, ТЭКи, блоки, системы
- конструктивная база РЭС определенного назначения на основе размерных рядов
- конструктивная база РЭС на основе размерных рядов

Системотехническое проектирование – это ...

- разработка системы
- разработка электрических схем
- исследование среды и принципов функционирования системы и ее составных частей
- исследование среды, определение принципов функционирования и требований к составным частям системы
- исследование и разработка вопросов - что должно быть сделано и из чего

Эргономическая совместимость РЭС – это совместимость ...

- с человеком-оператором
- с объектом установки
- с другими РЭС данного объекта
- с ремонтным персоналом
- с производственным персоналом

Рациональное размещение элементов управления и индикации измерительного прибора предполагает, что в цикле измерений ...

- руки оператора не перекрещиваются
- точка взгляда смещается примерно в одном направлении
- рука и точка взгляда смещаются в одном направлении
- органы управления расположены рядами



Вариант В по ГОСТ 2.413 предполагает оформление ...

- сборочного чертежа и спецификации
- двух сборочных чертежей и двух спецификаций
- сборочного чертежа, электромонтажного чертежа и спецификации
- сборочного чертежа, электромонтажного чертежа и двух спецификаций

В аппаратуре, подвергнутой комплексной микроминиатюризации, аналогами соединительных проводов сигнальных цепей являются ...

- микрополосковые линии
- печатные проводники
- гибкие шлейфы
- ленточные провода
- световоды

Аналитическое компонование осуществляется путем ...

- анализа очередности вовлечения ФУ в процесс размещения
- анализа паразитных связей ФУ будущего РЭС
- оценочного расчета коэффициентов  $k_3$  или  $K_V$  будущего РЭС
- оценочного расчета массы и объема проектируемого РЭС

Наиболее объективное мнение о качестве продукции могут дать...

- проектировщики;
- маркетологи;
- товароведы;
- потребители;
- технические эксперты;
- изготовители.

Эстетичность конструкции РЭС говорит о том, что ...

- с РЭС работать удобно
- с РЭС работать приятно
- РЭС удобно ремонтировать
- РЭС окрашено в светлые тона
- управление РЭС не требуют больших усилий

Конструктивная приемственность – это ...

- использование старых конструкторских решений
- использование только новых технических решений
- использование технических решений, хорошо зарекомендовавших себя ранее
- использование конструкторских решений, предусмотренных стандартами

Печатный монтаж - это ...

- рисунок на поверхности печатной платы
- проводящие дорожки на плате
- проводящие дорожки и контактные площадки для выводов ЭРЭ
- способ соединения ЭРЭ проводниками
- способ соединения ЭРЭ пленочными проводниками

Узел с технологией поверхностного монтажа компонентов – это ...

- печатный узел, где ЭРЭ размещаются на поверхности печатной платы
- печатный узел, где ЭРЭ монтируются на контактные площадки без монтажных отверстий
- печатный узел, где ЭРЭ в микрокорпусах монтируются на контактные площадки без монтажных отверстий
- печатный узел, где выводы ЭРЭ монтируются в отверстия печатной платы

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

*Практическое задание 1.* Проектирование структурной схемы радиоэлектронной системы.

*Практическое задание 2.* Проектирование функциональной схемы РЭС с использованием прикладных программ для проектирования.

*Практическое задание 3.* Проектирование отдельных узлов принципиальной схемы РЭС с использованием системы автоматизированного проектирования.

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Выполнить проектирование радиоэлектронной системы:

1 Введение. Обоснование актуальности.

2 Обзор известных технических решений

3 Составление технического задания (постановка задачи)

4 Синтез структуры радиоэлектронной системы

5 Разработка функциональной схемы радиоэлектронной системы

6 Выбор элементов радиоэлектронной системы.

7 Разработка узлов принципиальной схемы радиоэлектронной системы

Курсовое проектирование ориентировано на формирование и развитие у обучающихся способности разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

В ходе выполнения курсового проекта студенты получают знание систем автоматизированного проектирования РЭС и знание маршрутов проектирования РЭС, приобретают умение применять методы оптимального проектирования и конструирования радиоэлектронных схем и умение использовать технические библиотеки радиоэлектронных компонентов, навык проектирования РЭС и навык оформления проектно-конструкторской документации.

КП состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (этапы проектирования с функциональным обоснованием выбора элементов), заключение и список использованных источников. Основную часть, согласно требованиям технического задания, разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 15 – 20 с.

Выполненный КП должен удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.