



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики  
и электроники

 Ившин И.В.

28 октября 2020г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САПР в электронике

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

11.04.04 Электроника и наноэлектроника  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) Промышленная электроника и микропроцессорная техника

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России № 959 от 22.09.2017 г.)

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент, к.т. н.

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

Иванов Д.А.

(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_

(должность, ученая степень)

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

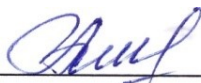
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика  
Промышленная электроника и светотехника,

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры  
Промышленная электроника и светотехника,  
протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института  
электроэнергетики и электроники протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора ИЭЭ \_\_\_\_\_



Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института ЭиЭ  
протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является повышение уровня знаний в области систем автоматизированного проектирования, применяемых для разработки электроники.

Задачами дисциплины являются:

- освоение системы автоматизированного проектирования электронных изделий;
- приобретение знаний и навыков автоматизированного проектирования электронных средств и оформления графической конструкторской документации;
- приобретение знаний и навыков математического моделирования электронных средств;
- определение состава средств технологического оснащения разрабатываемых процессов производства изделий "система в корпусе" и микросборок;
- изучение и анализ методов и алгоритмов решения задач конструкторского проектирования;
- знакомство с типовыми методами решения задач автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять	ОПК-4.1 Использовать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	<i>Знать:</i> технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок <i>Уметь:</i> составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных компонентов изделий «система в корпусе» <i>Владеть:</i> способностью формулировать требования к электронным компонентам изделий «система в корпусе» для их изготовления
	ОПК-4.2 Осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<i>Знать:</i> требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок <i>Уметь:</i> работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе» и микросборок <i>Владеть:</i> навыками работы с прикладными пакетами программ в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе»

ОПК-4 Способен разрабатывать и применять	ОПК-4.3 Применять современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<p><i>Знать:</i> основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p><i>Уметь:</i> применять программные средства моделирования схем и устройств электроники и нанoeлектроники</p> <p><i>Владеть:</i> современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники и нанoeлектроники</p>
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина САПР в электронике относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1		Проектирование и модульное конструирование приборов
ПК-3		Конструирование электронных блоков Проектирование встраиваемых систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Обучающиеся должны:

Знать:

- основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин;
- виды электронных компонентов и их функциональное назначение;
- общие свойства различных групп материалов, используемых в электрических машинах, электронных приборах и устройствах;
- основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе;
- основные способы математической обработки информации.

Уметь:

- анализировать воздействие различных параметров на процессы измерения различных физических величин в процессе проведения экспериментов;
- оформлять выходную документацию для изготовления электронного узла на каждом этапе процесса проектирования;
- проводить анализ и систематизацию информации, связанной с исследованием нанoeлектронных приборов;
- применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок;
- отличать науку от лженауки.

Владеть:

- навыками работы в САПР для разработки и моделирования электронных приборов, схемы и устройств различного функционального назначения;
- основными методами математической обработки информации;
- навыками ведения дискуссий по проблемам естествознания; методикой и техникой изучения естественнонаучных данных;
- навыками поиска, сбора, систематизации и использования информации в предметной области изучаемой дисциплины.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 26 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета – 0 час., самостоятельная работа обучающегося 82 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	26	26
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	82	82
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Итого	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						
Раздел 1. Математический аппарат САПР. Математическое моделирование в проектировании электроники															
1. Математическое моделирование в САПР	1	2	8			29				39	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-В1, ОПК-4.2-31, ОПК-4.3-31, ОПК-4.1-У1, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.3-У1, ОПК-4.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л1.3	ПЗ Тест		30

Раздел 2. Методы решения задач автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники														
2. Методы решения задач автоматизированного проектирования	1	2	6			24				32	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-В1, ОПК-4.2-31, ОПК-4.3-31, ОПК-4.1-У1, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.3-У1, ОПК-4.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л1.3	Тест ПЗ	30
Раздел 3. Методы и алгоритмы решения задач конструкторского проектирования														
3. Решение задач конструкторского проектирования	1	4	2			29	2			37	ОПК-4.1-31, ОПК-4.2-31, ОПК-4.3-31, ОПК-4.3-В1, ОПК-4.3-У1, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.1-В1, ОПК-4.1-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1	КНР Тест	40
<b>ИТОГО</b>		8	16			82	2			108				За 100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
--------------------------	-------------------------	--------------------

1	Математическое обеспечение САПР. Математическое моделирование электронных средств: на микро- и макроуровнях. Моделирование на системном уровне.	2
2	Задачи автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники и методы их решения. Задачи схемотехнического проектирования.	2
3	Задачи компоновки. Задачи размещения.	2
4	Задачи трассировки и верификации.	2
Всего		8

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Разработка схемотехники в САПР	4
2	Разработка трассировки в САПР	4
3	Методики проверки печатной платы на соответствие правилам конструирования и контроля технологических параметров.	3
4	Методики проверки печатной платы и анализа целостности сигналов.	3
5	Создание 3D-модели компонента в САПР	2
Всего		16

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Домашнее задание	Порядок разработки схемотехники и трассировки в САПР	4
2	Изучение теоретического материала.	Математическое моделирование узлов и блоков изделий «система в корпусе» и микросборок	25
3	Изучение теоретического материала	Проектирование узлов и блоков изделий «система в корпусе» и микросборок в САПР	23
4	Домашнее задание	Разработка алгоритма проверки печатной платы на правила конструирования и контроля технологических параметров.	1
5	Выполнение контрольной самостоятельной работы	КСР на тему: Разработка проекта в САПР в соответствии с инд. заданием	2
6	Изучение теоретического материала	Методы и алгоритмы конструкторского проектирования узлов и блоков изделий «система в корпусе» и микросборок в САПР	26



#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «САПР в электронике» по образовательным программам направления подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение.

В процессе обучения используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценка результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
-----------------------------------	---	---	---	--

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-4	ОПК-4.1	Знать				
		технологии изготовления изделий «система в корпусе» микросборок	В полном объеме знает технологию изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок	Достаточно полно знает технологию изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает неточности	Плохо разбирается в технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает много ошибок	Не знает технологию изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
		Уметь				

		составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных компонентов изделий «система в корпусе»	Свободно составляет частное техническое задание на изготовление требуемых электронных компонентов изделий «система в корпусе»	Умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных компонентов	Слабо ориентируется в составлении частного технического задания на изготовление требуемых электронных компонентов изделий «система в корпусе»	Не умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных компонентов изделий «система в корпусе»
		Владеть				
		способностью формулировать требования к электронным компонентам изделий «система в корпусе» для их изготовления	В полном объеме владеет способностью формулировать требования к электронным компонентам изделий «система в корпусе» для их изготовления	Достаточно полно владеет способностью формулировать требования к электронным компонентам изделий «система в корпусе» для их изготовления, допускает неточности	Плохо владеет способностью формулировать требования к электронным компонентам изделий «система в корпусе» для их изготовления, допускает много ошибок	Не владеет способностью формулировать требования к электронным компонентам изделий «система в корпусе» для их изготовления
		Знать				
	ОПК-4.2	требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок	В полном объеме знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок	Достаточно полно знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает неточности	Плохо ориентируется в требованиях к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает много ошибок	Не знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
		Уметь				

		<p>Свободно работает с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	<p>Умеет работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	<p>Слабо ориентируется в нормативной и технической документации в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	<p>Не умеет работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	
		Владеть				
		<p>В полном объеме владеет навыками работы с прикладными пакетами программ в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе»</p>	<p>Достаточно полно владеет навыками работы с прикладными пакетами программ в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе», допускает неточности</p>	<p>Плохо ориентируется в прикладных пакетах программ в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе», допускает много ошибок</p>	<p>Не владеет навыками работы с прикладными пакетами программ в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе»</p>	
	ОПК-4.3	Знать				
		<p>В полном объеме знает основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	<p>Достаточно полно знает основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает неточности</p>	<p>Плохо ориентируется в этапах технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает много ошибок</p>	<p>Не знает основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	
		Уметь				
		<p>Свободно применяет программные средства моделирования схем и устройств электроники и наноэлектроники</p>	<p>Умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники и наноэлектроники</p>	<p>Слабо ориентируется в программных средствах моделирования схем и устройств электроники и наноэлектроники</p>	<p>Не умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники и наноэлектроники</p>	

		Владеть				
		современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники	В полном объеме владеет современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники	Достаточно полно владеет современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники, допускает неточности	Плохо ориентируется в современных программных средствах оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники, допускает много ошибок	Не владеет современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносков Р. Ю.	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/109513">https://e.lanbook.com/book/109513</a>	

2	Попов В. Д., Белова Г. Ф.	Физические основы проектирова ния кремниевых цифровых интегральн ых микросхем в монокристал ном и гибридном исполнении	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/5850">https://e.lanbook.com/book/5850</a>	
---	------------------------------	---	--------------------	------------	------	---	--

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля ров в биб лиотеке КГЭУ
1	Мыщык Г. С., Бериллов А. В., Михеев В. В.	Поисковое проектирова ние устройств силовой электроники (трансформа торно- полупровод никовые устройства)	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010987.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010987.html</a>	
2	Пасынков В.В., Чиркин Л.К.	Полупровод никовые приборы	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	<a href="https://e.lanbook.com/book/300">https://e.lanbook.com/book/300</a>	
3	Александров С. Е., Греков Ф. Ф.	Технология полупровод никовых материалов	учебное пособие	СПб.: Лань	2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/3554">https://e.lanbook.com/book/3554</a>	
4	Мироненко И.Г.	Автоматизи рованное проектирова ние узлов и блоков РЭС средствами современны х САПР	учебное пособие	М.: Высш. шк.	2002		10

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Уроки Altium Designer	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLUYH9oDZsrZ25Lv_HNp03AzZ">https://www.youtube.com/playlist?list=PLUYH9oDZsrZ25Lv_HNp03AzZ</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
2	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
3	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
4	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5	Электронная библиотека	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>
6	Национальная электронная библиотека	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
7	IEEE Xplore	<a href="http://www.ieeeexplore.ieee.org">www.ieeeexplore.ieee.org</a>	<a href="http://www.ieeeexplore.ieee.org">www.ieeeexplore.ieee.org</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

#### ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional	Среда графического программирования и разработки	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
8	Altium Designer	Пакет САПР для проектирования печатных плат	№3006/2016 от 30.06.2016 г.

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Зачет	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС -23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель- микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно- потолочный, микрофон
3	Практические занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс» Компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
4	Контроль	Учебная	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с



	самостоятельн ой работы и иная контактная работа	аудитория для проведения групповых и индивидуальн ых консультаций, текущего контроля	установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
5	Самостоятельн ая работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерны й класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru).

Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	3а	3а

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

*Подпись, дата*