



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых  
технологий и экономики

Наименование института

 Ю.В.Торкунова

«26» октября 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
САПР в электронике

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность Мехатроника

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1491) (наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

Зав.каф., к.т.н.

(должность, ученая степень)

\_\_\_\_\_

(должность, ученая степень)

  
\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Козелков. О.В.

(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Приборостроение и мехатроника,

протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Козелков О.В.


Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Приборостроение и мехатроника,

протокол № 10 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой

  
О.В.Козелков

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В.Косулин

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

## 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 индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   |
|--|---|
| Общепрофессиональные компетенции (ОПК)   |   |
| ОПК-2: владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств              | З(ОПК-2) Знает виды и функциональное назначение электронных компонентов<br>У(ОПК-2) Умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий<br>В(ОПК-2) Владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления   |
| ОПК-6: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | З(ОПК-6) Знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий<br>У(ОПК-6) Умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники<br>В(ОПК-6) Владеет современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина САПР в электронике относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.   |
|-----------------|--|---|
| ПК-2            |  | Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) |
| ПК-2            |  | Производственная практика (научно-исследовательская работа)   |
| ПК-3            |  | Производственная практика (научно-исследовательская работа)   |
| ПК-4            |  | Производственная практика (научно-исследовательская работа)   |
| ПК-6            |  | Производственная практика (научно-исследовательская работа)   |
| ПК-7            |  | Производственная практика (научно-исследовательская работа)   |

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 |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         | 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 |            |                                      |  |   | Итого |
| Раздел 1. Математический аппарат САПР. Математическое моделирование в проектировании электроники     |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         |            |                                      |  |   |       |
| 1. Математическое моделирование в САПР   | 1       | 2   | 8   |                     |                        | 29                                      |                                       |                                       |                         | 39         | ОПК- 2,<br>ОПК- 6                    | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.1,<br>Л2.2,<br>Л2.3,<br>Л2.4,<br>Л1.3 | ПЗ<br>Тест  | 30    |
| Раздел 2. Методы решения задач автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         |            |                                      |  |   |       |

|   |   |   |    |  |  |    |   |  |  |     |              |  |              |       |     |
|---|---|---|----|--|--|----|---|--|--|-----|--------------|--|--------------|-------|-----|
| 2. Методы решения задач автоматизированного проектирования                        | 1 | 2 | 6  |  |  | 25 |   |  |  | 33  | ОПК-2, ОПК-6 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л1.3 | Тест ПЗ      | Зачет | 30  |
| <b>Раздел 3. Методы и алгоритмы решения задач конструкторского проектирования</b> |   |   |    |  |  |    |   |  |  |     |              |  |              |       |     |
| 3. Решение задач конструкторского проектирования                                  | 1 | 4 | 2  |  |  | 28 | 2 |  |  | 37  | ОПК-2, ОПК-6 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л1.3 | КнтР<br>Тест | Зачет | 40  |
| <b>ИТОГО</b>  |   | 8 | 16 |  |  | 82 | 2 |  |  | 108 |              |  |              |       | 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                  |
|                          | <b>Всего</b>  | <b>8</b>           |

### 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                              |  | 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                              |  | 2                  |
| 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                 |
| Всего                    |   |  | 82                 |



#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «САПР в электронике» по образовательным программам направления подготовки магистров 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» 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. Оценивание 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                                      | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами   | Продемонстрированы 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 (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 | 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-2           | Знать  |  |   |   |   |
|                 | виды и функциональное назначение электронных компонентов | В полном объеме знает виды и функциональное назначение электронных компонентов | Достаточно полно знает виды и функциональное назначение электронных компонентов, допускает неточности | Плохо ориентируется в видах и функциональном назначении электронных компонентов, допускает много ошибок | Не знает виды и функциональное назначение электронных компонентов |
|                 | Уметь  |  |   |   |   |

|        |  |  |   |   |   |
|--------|--|--|---|---|---|
|        | составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий                   | Свободно составляет частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий            | Умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий  | Слабо ориентируется в составлении частного технического задания на изготовление требуемых электронных изделий   | Не умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий                   |
|        | Владеть  |  |   |   |   |
|        | способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления                       | В полном объеме владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления | Достаточно полно владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления, допускает неточности                     | Плохо владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления, допускает много ошибок                                | Не владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления                     |
| ОПК- 6 | Знать  |  |   |   |   |
|        | требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий | В полном объеме знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении | Достаточно полно знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий, допускает неточности | Плохо ориентируется в требованиях к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий, допускает много ошибок | Не знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий |
|        | Уметь  |  |   |   |   |
|        | применять программные средства моделирования схем и устройств электроники                              | Свободно применяет программные средства моделирования схем и устройств электроники и наноэлектроники     | Умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники   | Слабо ориентируется в программных средствах моделирования схем и устройств электроники  | Не умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники                              |
|        | Владеть  |  |   |   |   |

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

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     | Попов В. Д.,<br>Белова Г. Ф.  | Физические основы проектирования кремниевых цифровых интегральных микросхем в монолитном и гибридном исполнении | учебное пособие                             | СПб.: Лань                  | 2013        | <a href="https://e.lanbook.com/book/5850">https://e.lanbook.com/book/5850</a>     |                                      |
| 2     | Муромцев Д. Ю.,<br>Тюрин И. В.,<br>Белоусов О. А.,<br>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> |                                      |

## Дополнительная 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     | Мыщык Г. С., Бериллов А. В., Михеев В. В. | Поисковое проектирование устройств силовой электроники (трансформаторно-полупроводниковые 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     | Мироненко И.Г.                            | Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР                      | учебное пособие                             | М.: Высш. шк.               | 2002        |   | 10                                   |
| 3     | Александров С. Е., Греков Ф. Ф.           | Технология полупроводниковых материалов   | учебное пособие                             | СПб.: Лань                  | 2012        | <a href="https://e.lanbook.com/book/3554">https://e.lanbook.com/book/3554</a>   |                                      |
| 4     | Пасынков В.В., Чиркин Л.К.                | Полупроводниковые приборы   | учебное пособие                             | СПб.: Лань                  | 2009        | <a href="https://e.lanbook.com/book/300">https://e.lanbook.com/book/300</a>   |                                      |

## 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.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a> | <a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.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   | 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 »<br>Компьютерный класс с выходом в Интернет | компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор   |
| 4     | Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля  | компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор   |
| 5     | Самостоятельная работа                                   | Читальный зал  | проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)  |
|       |  | Компьютерный 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,<br>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:<br>(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 \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

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

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Ломакин И.В./

*Подпись, дата*