



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Цифровых
технологий и экономики

 Ю.В. Торкунова

«22» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 Современные электроника, техника и технологии

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) 15.03.06 Мехатроника

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

Программу разработал:
доцент, к.ф.-м.н.



А.В. Семенников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Промышленная электроника и светотехника,
протокол №15 от 15.06.2021

Заведующий кафедрой



А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Приборостроение и мехатроника, протокол №10 от
15.06.2021

Заведующий кафедрой



О.В. Козелков

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 22.06.2021

Зам. директора института Цифровых технологий и экономики



В.В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 2 от 22.06.2021

Согласовано:

Руководитель направления


Подпись, дата

/Малев Н.А./

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Современные электроника, техника и технологии" является формирование знаний по основным этапам развития электроники, современному состоянию и тенденциям развития электроники, новым технологиям в электронике.

Основной задачей изучения дисциплины является приобретение обучающимся навыков работы по измерению, сбору и исследованию данных, а также моделированию электронных схем в современных программных пакетах системного проектирования с применением графического программирования.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.4 Решает задачи профессиональной деятельности, используя знания теоретических основ электротехники, способов производства, передачи и распределения электроэнергии	<i>Знать:</i> методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания промышленных электронных систем <i>Уметь:</i> собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования <i>Владеть:</i> навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования промышленных электронных систем
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Демонстрирует знание основных принципов энергосбережения в мехатронике	<i>Знать:</i> тенденции развития графического программирования, его роль и значение в инженерных системах и прикладных программах <i>Уметь:</i> проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования <i>Владеть:</i> навыками работы на компьютерной технике в графических средах программирования, навыками проектирования требуемых программных алгоритмов и реализации их на языке графического программирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Современные электроника, техника и технологии относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Физика Высшая математика	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные нормы русского литературного языка, как строить свою речь согласно нормам, как в устной, так и в письменной форме; нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа; основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин; общие свойства различных групп материалов, используемых в электронных приборах и устройствах; основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.

Уметь: логически верно организовывать устную и письменную речь; адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы; отличать науку от лженауки.

Владеть: техникой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности; основными физическими явлениями и законами; основными физическими величинами и константами, их определениями и единицами измерения.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 20 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	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. Введение в электронику														
1. Введение в электронику	3	6		8		3				17	ОПК-1.4-31, ОПК-1.4-У1, ОПК-7.1-31, ОПК-7.1-У1, ОПК-1.4-В1, ОПК-7.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.2 ОЛР, Дкл		10

Раздел 2. Вакуумная электроника

2. Вакуумная электроника	3	2		4		2				8	ОПК-1.4-31, ОПК-1.4-У1, ОПК-7.1-31, ОПК-1.4-В1, ОПК-7.1-У1, ОПК-7.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	ОЛР, Дкл		6
--------------------------	---	---	--	---	--	---	--	--	--	---	--	------------------------	----------	--	---

Раздел 3. Полупроводниковая электроника

3. Полупроводниковая электроника	3	4		8		8	2			22	ОПК-1.4-31, ОПК-7.1-31, ОПК-7.1-У1, ОПК-1.4-В1, ОПК-7.1-В1, ОПК-1.4-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.2	ОЛР, Кнтр, Сбс, Тест		23
----------------------------------	---	---	--	---	--	---	---	--	--	----	--	------------------------------	----------------------	--	----

Раздел 4. Оптоэлектроника

4. Оптоэлектроника	3	4		12	2	7				25	ОПК-1.4-31, ОПК-1.4-У1, ОПК-7.1-31, ОПК-7.1-У1, ОПК-1.4-В1, ОПК-7.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.2	ОЛР, Дкл, Тест		21
--------------------	---	---	--	----	---	---	--	--	--	----	--	------------------------------	----------------	--	----

Раздел 5. Промежуточная аттестация

5. Контактные часы во время аттестации	3								1	1	ОПК-1.4-31, ОПК-1.4-У1, ОПК-1.4-В1, ОПК-7.1-31, ОПК-7.1-У1, ОПК-7.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1	Экзамен	40
ИТОГО		16		32	2	20	2	35	1	108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение в электронику. Среда разработки LabVIEW	2
1	Современная элементная база электронной аппаратуры. Основы программирования в среде LabVIEW	4
2	Вакуумная электроника	2
3	Полупроводниковая электроника	2
3	Полупроводниковые приборы. Построение и редактирование виртуальных приборов в LabVIEW	2
4	Оптоэлектроника	2
4	Оптоэлектронные приборы. Массивы и кластеры в LabVIEW	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Знакомство со средой LabVIEW	4
1	Основы проектирования виртуальных инструментов в среде LabVIEW	4
2	Исследование иерархической структуры построения виртуальных инструментов и наладки программ в среде LabVIEW	4
3	Решение физических уравнений в среде LabVIEW	4
3	Изучение структурных элементов программирования в среде LabVIEW	4

4	Представление и отображение сигналов и функций в среде LabVIEW	4
4	Работа с циклическими структурами в LabVIEW	4
4	Работа с массивами данных в LabVIEW	4
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Перспективы развития современной электроники	Перспективы развития современной электроники.	1
1	Подготовка отчета по лабораторной работе "Знакомство со средой LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Знакомство со средой LabVIEW"	1
1	Подготовка отчета по лабораторной работе "Основы проектирования виртуальных инструментов в среде LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Основы проектирования виртуальных инструментов в среде LabVIEW"	1
2	Перспективы развития вакуумной электроники	Перспективы развития вакуумной электроники. Преимущества и недостатки электровакуумных приборов.	1
2	Подготовка отчета по лабораторной работе "Исследование иерархической структуры построения виртуальных инструментов и наладки программ в среде LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Исследование иерархической структуры построения виртуальных инструментов и наладки программ в среде LabVIEW"	1
3	Технологии производства полупроводниковых диодов	Изучение современных технологий производства полупроводниковых диодов.	1
3	Производство полупроводниковых транзисторов, тиристоров	Изучение современных технологий производства полупроводниковых транзисторов и тиристоров.	1
3	Изучение циклических структур в LabVIEW	Изучение циклических структур For Loop и While Loop в LabVIEW.	2
3	Подготовка отчета по лабораторной работе "Решение физических уравнений в среде LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Решение физических уравнений в среде LabVIEW"	1

3	Подготовка отчета по лабораторной работе "Изучение структурных элементов программирования в среде LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Изучение структурных элементов программирования в среде LabVIEW"	1
3	Выполнение заданий контрольной работы "Построение ВАХ диода в среде LabVIEW"	Выполнение заданий контрольной работы "Построение ВАХ диода в среде LabVIEW"	2
4	Преимущества и недостатки волоконно-оптических линий связи	Преимущества и недостатки волоконно-оптических линий связи.	1
4	Полупроводниковый лазер	Принципы работы полупроводниковых лазеров.	1
4	Работа с массивами данных в LabVIEW	Работа с массивами данных в LabVIEW: инициализация, заполнение, изменение	2
4	Подготовка отчета по лабораторной работе "Представление и отображение сигналов и функций в среде LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Представление и отображение сигналов и функций в среде LabVIEW"	1
4	Подготовка отчета по лабораторной работе "Работа с циклическими структурами в LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Работа с циклическими структурами в LabVIEW"	1
4	Подготовка отчета по лабораторной работе "Работа с массивами данных в LabVIEW"	Подготовка отчета по лабораторной работе "Работа с массивами данных в LabVIEW"	1
Всего			20

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Современные электроника, техника и технологии» по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» применяются традиционные образовательные технологии, а также электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- смешанная технология обучения с поддержкой традиционного обучения,
- дифференцированный подход с заданиями разного уровня сложности,
- информационно-коммуникативные технологии с использованием аудио/видео оборудования на лекционных и лабораторных занятиях,
- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle,
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков	При решении стандартных задач	Имеется минимальный набор	Продemonстрированы базовые навыки	Продemonстрированы навыки при
(владение опытом)	не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	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-1	ОПК-1.4	Знать				
		методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания промышленных электронных систем	Знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания промышленных электронных систем, не допускает ошибок	Знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания промышленных электронных систем, может допустить несколько не грубых ошибок	Знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания промышленных электронных систем, присутствуют грубые ошибки	Не знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания промышленных электронных систем, допускает множество грубых ошибок
		Уметь				
		собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, не допускает ошибок	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, может допустить несколько не грубых ошибок	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, присутствуют грубые ошибки	Не умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, допускает множество грубых ошибок

		Владеть				
		навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Владеет навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности, не допускает ошибок	Владеет навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности, может допустить несколько не грубых ошибок	Владеет навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности, присутствуют грубые ошибки	Не владеет навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности, допускает множество грубых ошибок
		навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования промышленных электронных систем	Отлично владеет навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования промышленных электронных систем	Достаточно хорошо владеет навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования промышленных электронных систем, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо владеет навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования промышленных электронных систем, допускает грубые ошибки	Не владеет навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования промышленных электронных систем, допускает множество грубых ошибок
ОПК-7	ОПК-7.1	Знать				
		тенденции развития графического программирования, его роль и значение в инженерных системах и прикладных программах	Знает тенденции развития графического программирования, его роль и значение в инженерных системах и прикладных программах, не допускает ошибок	Знает тенденции развития графического программирования, его роль и значение в инженерных системах и прикладных программах, может допустить несколько не грубых ошибок	Знает тенденции развития графического программирования, его роль и значение в инженерных системах и прикладных программах, присутствуют грубые ошибки	Не знает тенденций развития графического программирования, его роль и значение в инженерных системах и прикладных программах, допускает множество грубых ошибок

	Уметь				
	проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования	Умеет проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования, не допускает ошибок	Умеет проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования, может допустить несколько не грубых ошибок	Умеет проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования, присутствуют грубые ошибки	Не умеет проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования, допускает множество грубых ошибок
	Владеть				
	навыками работы на компьютерной технике в графических средах программирования, навыками проектирования требуемых программных алгоритмов и реализации их на языке графического программирования	Владеет навыками работы на компьютерной технике в графических средах программирования, навыками проектирования требуемых программных алгоритмов и реализации их на языке графического программирования, не допускает ошибок	Владеет навыками работы на компьютерной технике в графических средах программирования, навыками проектирования требуемых программных алгоритмов и реализации их на языке графического программирования, может допустить несколько не грубых ошибок	Владеет навыками работы на компьютерной технике в графических средах программирования, навыками проектирования требуемых программных алгоритмов и реализации их на языке графического программирования, присутствуют грубые ошибки	Не владеет навыками работы на компьютерной технике в графических средах программирования, навыками проектирования требуемых программных алгоритмов и реализации их на языке графического программирования, допускает множество грубых ошибок

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	Воробьев М.Д.	Полупроводниковая и вакуумная электроника	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011287.html	1
2	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника	учебник	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919270/	1

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	Пасынков В.В., Чиркин Л.К.	Полупроводниковые приборы	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/300	1
2	Евдокимов Ю. К., Щербаков Г. И., Линдваль В. Р.	LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW	учебное пособие для студентов вузов	М.: ДМК Пресс	2007		99
3	Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И.	Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс	учебник	М.: Горячая Линия - Телеком	2005		104

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/

3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
5	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
7	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
9	IEEE Xplore	www.ieeeexplore.ieee.org	www.ieeeexplore.ieee.org

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

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 Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

4	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
5	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
8	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Экзамен Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристоров", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера.
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. Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Adobe Acrobat, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно,

3	Лабораторные 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. Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LabVIEW Professional Development System for Windows: договор №2013.39442, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii): договор №2013.39442, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 04.05.2010, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Adobe Acrobat. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
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. Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LabVIEW Professional Development System for Windows: договор №2013.39442, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.
5	Самостоятельная работа	Читальный зал	Проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.). Программное обеспечение: операционная система Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК). (Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно); Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL. (Договор № 225/ 10, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно); браузер Chrome (лицензия – свободная, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно).

		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран. Программное обеспечение: Windows 10 домашняя для одного языка, тип лицензии - предустановленная, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.
6	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	Компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор. Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LabVIEW Professional Development System for Windows: договор №2013.39442, лицензиатор - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.

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. 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.