

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(РГГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра комплексной защиты информации

ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность
Направленность (профили) подготовки:
№ 2 Организация и технология защиты информации
№ 3 Комплексная защита объектов информатизации
Уровень квалификации выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2017

Электроника и схемотехника

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Старший преподаватель кафедры КЗИ С.А. Иванов

Ответственный редактор

Кандидат технических наук, и.о. зав. кафедрой КЗИ Д.А. Митюшин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
комплексной защиты информации

№ 6 от 24.01.2017 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ**1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины**3. Содержание дисциплины****4. Образовательные технологии****5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов****9. Методические материалы**

9.1. Планы лабораторных занятий

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – профессиональная подготовка будущих специалистов в области элементной базы радио-электронной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- формирование специальных физических, математических, теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации;
- привитие навыков в использовании методов анализа базовых элементов и микроэлектронных устройств, применяемых в системах передачи и обработки информации;
- приобретение опыта использования элементной базы радиоэлектронной аппаратуры;
- формирование способности к самостоятельному и инициативному решению технических проблем;
- обучение основам элементной базы полупроводниковой электроники, схемотехники электронных аналоговых устройств, схемотехники электронных цифровых устройств, схемотехники смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации.

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач	<p>Знать: основные понятия и законы электротехники и схемотехники; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры; основы эксплуатации электроприборов, электротехнических и электронных устройств, а также основы электробезопасности.</p> <p>Уметь: проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов радиоэлектронной аппаратуры; пользоваться основными электрическими измерительными приборами;</p> <p>Владеть: навыками проектирования и расчёта простейших аналоговых и цифровых схем; навыками безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Физика», «Информатика», «Алгебра и геометрия», «Электротехника».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Техническая защита информации», «Физические основы защиты информации».

2. Структура дисциплины

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., самостоятельная работа обучающихся 48 ч., промежуточная аттестация – 18 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная				Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	Элементная база полупроводниковой электроники.	4	4			8		10	Оценка выполнения практических заданий
2	Схемотехника электронных аналоговых устройств.	4	4			4		8	Оценка выполнения практических заданий
3	Схемотехника электронных цифровых устройств.	4	4			4		10	Оценка выполнения практических заданий
4	Схемотехника смешанных аналого-цифровых устройств	4	4			6		10	Оценка выполнения практических заданий
5	Устройства отображения информации	4	4					10	Опрос по теме лекции
6	Экзамен	4					18		итоговая контрольная работа
	итого:		20			22	18	48	

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Элементная база полупроводниковой электроники

1.1 Свойства полупроводников

Собственные и примесные полупроводники. Физические процессы в $p - n$ переходе. Емкости $p - n$ перехода, ВАХ при прямом и обратном смещении, пробой.

1.2. Полупроводниковые диоды

Разновидности диодов: выпрямительные, стабилитроны, варикапы, импульсные, СВЧ диоды, фото и светодиоды. Туннельный диод и лавинно-пролетный диод.

1.3. Биполярные транзисторы

Структура, принцип работы и конструкция биполярного транзистора. Схемы включения, статические ВАХ и дифференциальные параметры. Эквивалентная схема Джиаколетто. Предельные рабочие частоты f_T , f_β , f_a . Влияние температуры, предельные режимы эксплуатации.

1.4. Полевые транзисторы

Структуры, принципы работы и конструкции полевого транзистора с $p - n$ переходом и МДП (МОП) - транзистора. Схемы включения полевых транзисторов, ВАХ и дифференциальные параметры.

1.5. Управляемые электронные переключатели

Тиристоры. Структура и принцип работы. Разновидности тириستоров и способы включения. Биполярные транзисторы с изолированным затвором.

1.6. Интегральные схемы (ИС)

Основные виды ИС. Технология изготовления ИС.

Тема 2. Схемотехника электронных аналоговых устройств

2.1. Усилители электрических сигналов

Основные параметры и характеристики усилителей. АЧХ, ФЧХ. Классификация усилителей.

2.2. Обратные связи в усилителях

Виды отрицательной и положительной обратных связей и влияние обратной связи на характеристики усилителей. Условия для создания генератора.

2.3. Усилительные каскады на биполярных транзисторах

Режим покоя усилителя, рабочая точка. Выбор рабочей точки на ВАХ транзистора и её схемотехническое обеспечение. Термостабилизация рабочей точки, термокомпенсация. Схема усилителя на транзисторе, включенном с ОЭ. Особенности усилителей на транзисторах, включенных с ОБ и ОК.

2.4 Усилительные каскады на полевых транзисторах

Выбор рабочей точки на ВАХ полевых транзисторов и её схемотехническое обеспечение. Усилительный каскад на транзисторе, включенном с ОИ. Усилители на полевых транзисторах, включенных с ОЗ и ОС.

2.5. Многокаскадные усилители

Виды связей между каскадами. Усилители с RC – связью.

2.6. Усилители мощности

Графо-аналитический расчет усилителя мощности. Классы усиления: А, В, АВ, С, Д. Угол отсечки и К.П.Д. Усилитель мощности на комплементарных транзисторах.

2.7. Усилители постоянного тока (УПТ)

Дрейф нуля в УПТ, способы уменьшения дрейфа. Дифференциальный усилитель (ДУ). Основные требования к ДУ. Реакция ДУ на синфазные и дифференциальные сигналы.

2.8. Операционный усилитель (ОУ)

Параметры ОУ. Усилительные каскады на ОУ. Схемы суммирования, интегрирования, дифференцирования, логарифмирования, перемножения сигналов на основе ОУ.

2.9. Источники вторичного электропитания (ИВЭП)

Структурная схема ИВЭП. Схема мостового выпрямителя. Схемы инвертора и конвертора. Схема компенсационного стабилизатора.

Тема 3. Схемотехника электронных цифровых устройств

3.1. Ключи на биполярных и полевых транзисторах

Статические и динамические характеристики ключа. Способы повышения быстродействия.

3.2. Базовые схемы логических элементов (ЛЭ)

Базовые схемы ТТЛ, ЭСЛ, МДП и КМДП логик.

3.3. Триггеры

Синхронные и асинхронные, одноктактные и двухтактные триггеры RS, D, T, JK.

3.4. Регистры памяти и сдвига

Регистры памяти, сдвиговые регистры со сдвигом вправо, влево, реверсивные.

3.5. Счетчики импульсов

Счетчики суммирующие, вычитающие, реверсивные, счетчики кольцевые и счетчики Джонсона.

3.6. Комбинационные логические элементы в составе серий ИС

И-НЕ, ИЛИ-НЕ, И-ИЛИ-НЕ, шинные формирователи, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов.

3.7. Формирователи импульсов

Формирователи коротких импульсов на собственных задержках и с RC цепочкой, интегральные компараторы, триггеры Шмитта.

3.8. Мультивибраторы

Ждущие и автоколебательные мультивибраторы на логических элементах и ОУ. Факторы, влияющие на стабильность параметров и методы стабилизации.

Тема 4. Схемотехника смешанных аналогово-цифровых устройств

4.1. Аналоговые ключи и мультиплексоры

Аналоговые ключи на биполярных, полевых и комплементарных МОП транзисторах.

4.2. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)

ЦАП с весовыми сопротивлениями. ЦАП с резистивной матрицей R-2R, основные параметры. Интегральные ЦАП.

4.3. Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП)

Разновидности АЦП в интегральном исполнении.

4.4. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения

Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН) со стабилизаторами тока. ГЛИН на ОУ.

Тема 5. Устройства отображения информации

5.1. Устройства отображения символьной информации

Газоразрядные, светодиодные, жидкокристаллические (ЖК), электролюминесцентные.

5.2. Устройства отображения графической информацией

Электронно-лучевые трубки, матричные ЖК и плазменные панели.

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Элементная база полупроводниковой электроники.	Лекция 1. Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Выполнение заданий Работа с литературой
2	Схемотехника электронных аналоговых устройств.	Лекция 2. Лабораторное занятие 3 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Работа с литературой
3	Схемотехника электронных цифровых устройств.	Лекция 3. Лабораторное занятие 4 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Работа с литературой
4	Схемотехника смешанных аналогово-цифровых устройств	Лекция 4. Лабораторное занятие 5 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Работа с литературой
5	Устройства отображения информации	Лекция 5. Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Работа с литературой

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Система текущего и промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Электроника и схемотехника» предусматривает следующее распределение:

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - лабораторные занятия 1-5 (темы 1-4) - опрос (тема 5)	10 баллов	50 баллов
	10 баллов	10 баллов

Промежуточная аттестация экзамен		40 баллов
Итого за дисциплину экзамен		100 баллов

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представляется в виде таблицы:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	1-5	ОПК-3	План лабораторного занятия

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шка- ла	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. *Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине*

Устный опрос

Устный опрос – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний, обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.

Текущий контроль (вариант опросного задания)

<i>Вопросы</i>	<i>Реализуемая компетенция</i>
1. Дать определение основных параметров импульсных сигналов.	ОПК-3
2. Нарисовать схему симметричного мультивибратора и объяснить принцип его работы.	ОПК-3
3. Нарисовать схему и объяснить принцип работы мультивибратора на операционном усилителе.	ОПК-3
4. Нарисуйте схему и объясните принцип работы: - блокинг-генератора, - одновибратора.	ОПК-3

Промежуточная аттестация (примерные контрольные вопросы по курсу) - проверка сформированности компетенции - ОПК-3

1. Какие типы приборов для анализа спектров сигнала используются в радиотехнике?
2. Как влияет длина оцифрованного сигнала на его частотный спектр?
3. В линиях связи коэффициент поглощения, как правило, растет с ростом частоты сигнала. Как меняется форма сигнала (во временной области) по мере распространения его по линии связи?
4. Каковы возможные причины появления “лишних” гармоник в экспериментальном спектре по сравнению с теоретическим.
5. Описать физические основы проводимости полупроводников и принцип работы транзистора.
6. Перечислить основные типы транзисторов и особенности их характеристик.
7. Нарисовать типичную схему усилителя с общим эмиттером.
8. Перечислить основные схемы включения транзисторов и сравнить их характеристики.
9. Перечислить основные параметры транзисторов и дать их определение.
10. Объяснить принцип действия и назначение обратной связи в усилителях.
11. Дать определение электрических фильтров, их классификацию и основные характеристики.
12. Нарисовать принципиальную схему фильтра НЧ (RC, RL, LC) и вывести формулу его частотной зависимости коэффициента пропускания.
13. Нарисовать принципиальную схему фильтра ВЧ и вывести формулу частотной зависимости коэффициента пропускания.
14. Привести схемы простейших полосовых фильтров пропускания и объяснить принцип их действия.
15. Привести схемы простейших режекторных фильтров и объяснить принцип их действия.
16. Вывести формулу для определения избирательности RL фильтра ВЧ.
17. Какие функции должны выполнять компоненты РПУ?
18. Перечислите известные вам типы РПУ?

19. Дайте определение избирательности (селективности) РПУ?
20. Что такое чувствительность РПУ?
21. Нарисуйте блок-схему приемника прямого усиления.
22. Почему приемники прямого усиления обладают невысокой избирательностью?
23. Написать уравнение амплитудно-модулированного колебания с гармонической модулирующей.
24. Каковы области применения амплитудно-модулированных колебаний?
25. Дать определение глубины амплитудной модуляции.
26. Как зависит отношение амплитуды боковой полосы к амплитуде несущей от глубины амплитудной модуляции?
27. Какова ширина спектра амплитудно-модулированного колебания?
28. Нарисовать блок-схему генератора гармонических сигналов и объяснить принцип его работы.
29. Перечислить основные параметры генераторов.
30. Объяснить принцип работы LC-генератора.
31. Объяснить принцип работы RC-генераторов.
32. Нарисовать принципиальную схему моста Вина и вывести условие его баланса.

Примерные тестовые задания проверка сформированности компетенций – ОПК-3

1. Что такое электрическое поле?

- упорядоченное движение электрических зарядов.
- + особый вид материи, существующий вокруг любого электрического заряда.
- упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- беспорядочное движение частиц вещества.
- взаимодействие электрических зарядов.

2. Внешняя часть цепи охватывает ...

- приемник соединительные провода
- только источник питания
- приемник
- + часть цепи, которая расположена вне пределов источника электрической энергии
- пускорегулирующую аппаратуру

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com. [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр ИНФРА-М – Режим доступа : <http://znanium.com/>, свободный.
2. Программа моделирования радиоэлектронных схем uSpice версии 4.04 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uspice.ru/>.

Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Электроника и схемотехника» необходимы следующие аудитории:

1. для лекционных занятий – лекционный класс с видеопроектором и компьютером, на котором должно быть установлено следующее ПО:

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
4	Mozilla Firefox	Mozilla	свободное

2. для лабораторных занятий – учебная лаборатория радиоэлектроники, оборудованная следующими техническими средствами:

- импульсный генератор Г5-54 – 6 шт.
- двухканальный осциллограф С1-114 – 6 шт.
- электронный конструктор "Электронная мозаика" – 12 шт.;
- источник питания – 12 шт.;
- электронный конструктор "Знаток" – 12 шт.;

3. для промежуточной аттестации – аудитория.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы лабораторных занятий - проверка сформированности компетенции - ОПК-3

Темы учебной дисциплины предусматривают проведение лабораторных занятий, которые служат как целям текущего и промежуточного контроля за подготовкой студентов, так и целям получения практических навыков применения методов выработки решений, закрепления изученного материала, развития умений, приобретения опыта решения конкретных проблем, ведения дискуссий, аргументации и защиты выбранного решения. Помощь в этом оказывают задания для лабораторных занятий, выдаваемые преподавателем на каждом занятии.

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков работы с соответствующим оборудованием.

Тематика лабораторных занятий соответствует программе дисциплины.

Тема 1 (4 ч.). Усилитель на биполярных транзисторах - проверка сформированности компетенции - ОПК-3.

Задания:

1. Экспериментально исследовать принцип работы и характеристики усилителя на биполярном транзисторе.

Указания по выполнению задания:

1. Изучить описание осциллографа, генератора и конструктора "Электронная мозаика".
2. Собрать из элементов "Электронной мозаики" усилитель.
3. Подключить питание к схеме и вход осциллографа к выходу усилителя.
4. Измерить по осциллографу амплитуду выходного напряжения. Результат занести в таблицу.

Список литературы:

Основная

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

Материально-техническое обеспечение занятия:

- электронный конструктор "Электронная мозаика";
- источник питания;
- осциллограф С1-71.

Тема 1 (4 ч.). Генератор гармонических колебаний - проверка сформированности компетенции - ОПК-3.

Задания:

1. Экспериментально исследовать работу генератора синусоидальных колебаний.
2. Определить его основные характеристики и влияние элементов схемы на параметры сигналов.

Указания по выполнению задания:

1. Собрать из элементов электронного конструктора «Знатор» генератор.
2. Получить на экране осциллографа картину гармонических колебаний и зарисовать ее в журнал.
3. Измерить период колебаний (величина периода должна быть не менее 3 клеток шкалы) и его погрешность в делениях сетки.
4. Результаты занести в таблицу.

Список литературы:

Основная

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

Материально-техническое обеспечение занятия:

- электронный конструктор "Знатор";
- источник питания;
- осциллограф С1-71.

Тема 2 (4 ч.). Радиоприемники прямого усиления - проверка сформированности компетенции - ОПК-3.

Задания:

1. Изучить принципы построения радиоприемников прямого усиления.
2. Изучить основные характеристики радиоприемников.

Указания по выполнению задания:

1. Собрать из элементов электронного конструктора «Знатор» приемник АМ.
2. Перечислить и описать все электронные компоненты схемы с указанием их параметров и назначения в данной схеме.
3. Собрать из элементов электронного конструктора «Знатор» приемник FM.
4. Перечислить и описать все электронные компоненты схемы с указанием их параметров и назначения в данной схеме.

Список литературы:

Основная

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образова-

ние: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

Материально-техническое обеспечение занятия:

- электронный конструктор "Знатор";
- источник питания;
- осциллограф С1-71.

Тема 3 (4 ч.). Импульсный генератор - проверка сформированности компетенции - ОПК-3.

Задания:

1. Экспериментально исследовать работу импульсного генератора (мультивибратора).
2. Определить его основные характеристики и влияние элементов схемы на параметры сигналов.

Указания по выполнению задания:

1. Собрать из элементов "Электронной мозаики" мультивибратор.
2. Снять временные диаграммы напряжения на выходах транзистора.
3. Изучить влияние емкостей C_1 и C_2 на период колебаний и длительность фронтов импульсов.
4. Изучить влияние сопротивлений R и R_6 на период колебаний и длительность фронтов импульсов.

Список литературы:

Основная

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

Материально-техническое обеспечение занятия:

- электронный конструктор "Электронная мозаика";
- источник питания;
- осциллограф С1-71.

Тема 4 (6 ч.). Базовые логических элементы и принципы построения и схемотехники элементов ТТЛ - проверка сформированности компетенции - ОПК-3.

Задания:

1. Изучить логические функции, выполняемые основными логическими элементами.
2. Изучить их статические и динамические параметры.

Указания по выполнению задания:

1. Собрать схему лабораторного стенда для исследования работы логического элемента И.
2. Задавая различные комбинации входных логических сигналов, составить таблицу истинности для данного элемента.
3. Аналогичным образом исследовать логические элементы ИЛИ, И-НЕ, НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, составив для них таблицы истинности.
4. Собрать схему лабораторного стенда для исследования активных уровней логических сигналов (амплитудно-передаточной характеристики).
5. Собрать схему лабораторного стенда для исследования динамических характеристик логических элементов

Список литературы:

Основная

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

Материально-техническое обеспечение занятия:

- лабораторные модули «Задание сигналов и логические элементы», «Модуль питания и измерений» и «Схемотехника элементов ТТЛ»;
- импульсный генератор Г5-54;
- двухканальный осциллограф С1-114.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электроника и схемотехника» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности для студентов 2-го курса, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (профили подготовки – № 2 Организация и технология защиты информации и № 3 Комплексная защита объектов информатизации) кафедрой комплексной защиты информации.

Цель дисциплины: профессиональная подготовка будущих специалистов в области элементной базы радио-электронной аппаратуры.

Задачи: формирование специальных физических, математических, теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации; привитие навыков в использовании методов анализа базовых элементов и микроэлектронных устройств, применяемых в системах передачи и обработки информации; приобретение опыта использования элементной базы радиоэлектронной аппаратуры; формирование способности к самостоятельному и инициативному решению технических проблем; обучение основам элементной базы полупроводниковой электроники, схемотехники электронных аналоговых устройств, схемотехники электронных цифровых устройств, схемотехники смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные понятия и законы электротехники и схемотехники; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры; основы эксплуатации электроприборов, электротехнических и электронных устройств, а также основы электробезопасности.

Уметь проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов радиоэлектронной аппаратуры; пользоваться основными электрическими измерительными приборами.

Владеть навыками проектирования и расчёта простейших аналоговых и цифровых схем; навыками безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	<i>Обновлен состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС)</i>	<i>29.06.2017 г.</i>	10
2	<i>Обновлена основная и дополнительная литература</i>	<i>26.06.2018 г.</i>	10
3	<i>Обновлен состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС)</i>	<i>26.06.2018 г.</i>	10
4	<i>Обновлена основная и дополнительная литература</i>	<i>29.08.2019 г.</i>	1
5	<i>Обновлен состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС)</i>	<i>29.08.2019 г.</i>	1
6	<i>Обновлена структура дисциплины (модуля) для очной формы обучения (2020 г.)</i>	<i>23.06.2020</i>	14
7	<i>Обновлена основная и дополнительная литература</i>	<i>23.06.2020</i>	14
8	<i>Обновлен раздел п.4 Образовательные технологии</i>	<i>23.06.2020</i>	14
9	<i>Обновлен состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС)</i>	<i>23.06.2020</i>	14

1. Состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (2017 г.)**Перечень ПО***Таблица 1*

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	MicrosoftOffice 2013	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP	Microsoft	лицензионное
3	KasperskyEndpointSecurity	Kaspersky	лицензионное
4	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное

Перечень БД и ИСС*Таблица 2*

№п/п	Наименование
	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2017 г. Web of Science Scopus
	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2017 г. Журналы Oxford University Press
	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

*Составитель:**Старший преподаватель кафедры КЗИ С.А. Иванов*

2. Обновление основной и дополнительной литературы (2018 г.)

1. В раздел **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины** вносятся следующие изменения:

2. Дополнить раздел *Дополнительная литература*

Электротехника: учеб. пособие / И.С. Рыбков. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 160 с. — (ВО: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/938944>

3. Состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (2018 г.)**1. Перечень ПО**

Таблица 1

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

2. Перечень БД и ИСС

Таблица 2

№п/п	Наименование
	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2018 г. Web of Science Scopus
	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2018 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global

	SAGE Journals Журналы Taylor and Francis Электронные издания издательства Springer
	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам
	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

Составитель:

Старший преподаватель кафедры КЗИ С.А. Иванов

4.Обновление основной и дополнительной литературы (2019 г.)

1. В раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины вносятся следующие изменения:

Дополнить раздел *Основная литература*

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>
2. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003357>

Дополнительная литература

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>
2. Электротехника: учеб. пособие / И.С. Рыбков. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 160 с. — (ВО: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/938944>
3. Электротехника, электроника и схемотехника : Учебник и практикум / С. А. Миленина [и др.]. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 434. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-432925>

5. Состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС) (2019 г.)

Перечень ПО

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное

16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
----	----------------------	-------	--------------

Перечень БД и ИСС

№п /п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

Составитель:

Старший преподаватель кафедры КЗИ С.А. Иванов

6. Обновление структуры дисциплины (модуля) для очной формы обучения (2020 г.)**Структура дисциплины для очной формы обучения**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 114 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., самостоятельная работа обучающихся 54 ч., промежуточная аттестация – 18 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная				Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	Элементная база полупроводниковой электроники.	4	4			8		10	Оценка выполнения практических заданий
2	Схемотехника электронных аналоговых устройств.	4	4			4		8	Оценка выполнения практических заданий
3	Схемотехника электронных цифровых устройств.	4	4			4		12	Оценка выполнения практических заданий
4	Схемотехника смешанных аналогово-цифровых устройств	4	4			6		12	Оценка выполнения практических заданий
5	Устройства отображения информации	4	4					12	Опрос по теме лекции
6	Экзамен	4					18		итоговая контрольная работа
	ИТОГО:		20			22	18	54	

7. Обновление основной и дополнительной литературы (2020 г.)

В раздел **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины** вносятся следующие изменения:

1. Дополнить раздел Основная литература

Трубочкина, Н. К. Нанозлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. К. Трубочкина. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7735-6. — Текст : электронный //

ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451229> (дата обращения: 22.09.2020).

2. Дополнить раздел **Дополнительная литература**

Щука, А. А. Нанoeлектроника : учебник для вузов / А. А. Щука ; под общей редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8280-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451228> (дата обращения: 22.09.2020).

8. В элемент рабочей программы **п.4 Образовательные технологии** вносятся следующие изменения:

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

9. В элемент рабочей программы **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля** вносятся следующие изменения:

Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

В элемент рабочей программы **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля** вносятся следующие изменения:

Состав программного обеспечения (ПО)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное

2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Алты Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
17	Zoom	Zoom	лицензионное

Составитель:

Старший преподаватель кафедры КЗИ С.А. Иванов