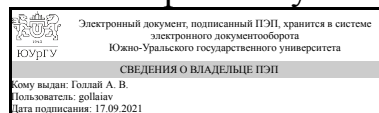


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



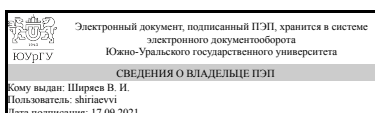
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.06.02 Схемотехника систем управления  
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Системы управления движением летательных аппаратов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

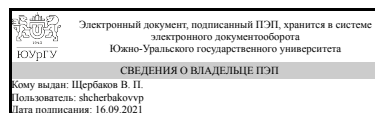
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у будущего специалиста ясного представления о физических закономерностях, лежащих в основе современных аналоговых и цифровых устройств систем управления. Дисциплина призвана помочь студенту овладеть основами знаний в области элементной базы и принципе действия основных преобразовательных устройств и интегральных схем, разбираться в схемотехнике устройств систем управления. Задачами дисциплины являются: - формирование понимания процессов преобразования сигналов, происходящих в линейных и нелинейных аналоговых и цифровых цепях; - привитие навыков самостоятельной работы с электротехническими и радиотехническими устройствами систем управления.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина является синтетической дисциплиной, в которой изучаются основы электроники, элементы теории сигналов и схемотехника усилительных, генераторных и преобразовательных элементов в информационных системах управления, системах автоматизации, объектами профессиональной деятельности специалистов являются приборы и устройства, используемые при передаче, приеме и обработке информации. Дисциплина призвана помочь студенту овладеть основами преобразования электрических сигналов в линейных и нелинейных аналоговых и цифровых цепях, элементной базой электротехнических и электронных цепей и основными принципами преобразования электромагнитной энергии в устройствах усиления, выпрямления и генерации; а также познакомиться со схемотехникой аналоговых и цифровых устройств систем управления.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Знать: принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них
	Уметь: пользоваться справочными параметрами цифровых и аналоговых интегральных схем при проектировании электронных устройств
	Владеть: навыками чтения изображения электронных схем на основе современной элементной базы
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать: основы схемотехники цифровых и аналоговых интегральных схем и устройств на их основе
	Уметь: применять основы схемотехники цифровых и аналоговых интегральных схем при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть: навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и цифровых схем
ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и	Знать: основы анализа базовых элементов и устройств радиоэлектронной аппаратуры,

информационных технологий	используемых в современных системах связи
	Уметь:проводить анализ структурных схем систем управления устройств радиоэлектронной аппаратуры
	Владеть:навыками расчета аналоговых и цифровых схем систем управления устройств радиоэлектронной аппаратуры
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать:основные методы расчета электронных схем
	Уметь:пользоваться электронной измерительной аппаратурой для контроля параметров
	Владеть:навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Физика, Б.1.19 Теоретические основы электротехники, Б.1.08.02 Математический анализ	В.1.05 Электрооборудование летательных аппаратов и средств их подготовки, ДВ.1.12.01 Микропроцессорные устройства систем управления движением летательных аппаратов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Физика	Умение решать физические задачи
Б.1.08.02 Математический анализ	Умение решать математические задачи
Б.1.19 Теоретические основы электротехники	Знать основные физические законы электротехники

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	100
Подготовка к экзамену	20	20

Подготовка к практическим занятиям	80	80
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Физические основы электроники	8	4	4	0
2	Полупроводниковые приборы	20	12	8	0
3	Аналоговая схемотехника систем управления	18	6	12	0
4	Цифровая схемотехника систем управления	18	6	12	0
5	Методы схемотехнического проектирования систем управления	16	4	12	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Электропроводность полупроводников. P-n переход	4
2	2	Полупроводниковые диоды	6
3	2	Биполярные транзисторы	6
4	3	Усилители сигналов. Операционные усилители	6
5	4	Основы цифровых интегральных микросхем	6
6	5	Метод аналогий для построения структурной схемы системы управления. Математическое описание структурной схемы системы управления. Проведение теоретического анализа	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение и расчет характеристик полевых транзисторов	4
2	2	Изучение и расчет характеристик тиристоров	4
3	2	Изучение и расчет фотоэлектрических и светоизлучающих приборов	4
4	3	Изучение и расчет характеристик выпрямителей	4
5	3	Изучение и расчет характеристик электронных ключей	4
6	3	Изучение и расчет характеристик источников питания	4
7	4	Изучение и расчет цифровых комбинационных схем	6
8	4	Изучение и расчет цифровых последовательностных схем	6
9	5	Метод аналогий для построения эквивалентных и структурных схем систем	6
10	5	Математическое описание и анализ электрических схем	6

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену. Студент изучает литературу по пройденному курсу и подготавливается к экзаменационным вопросам.	ЭУМД №1-6	20
Подготовка к практическим занятиям. Студент самостоятельно читает литературу по теме практического занятия.	ЭУМД №1-2, 6	80

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивная лекция	Лекции	Демонстрация презентации по основным элементам схемотехнических устройств	2

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Индивидуальная беседа №1	Вопросы для индивидуальной беседы №1
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные	Индивидуальная беседа №1	Вопросы для индивидуальной беседы №1

	теории и концепции, границы их применимости		
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Индивидуальная беседа №2	Вопросы для индивидуальной беседы №2
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Индивидуальная беседа №2	Вопросы для индивидуальной беседы №2
Все разделы	ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Экзаменационная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы и задания для выполнения экзаменационной работы
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Экзаменационная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы и задания для выполнения экзаменационной работы
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Экзаменационная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы и задания для выполнения экзаменационной работы
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Экзаменационная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы и задания для выполнения экзаменационной работы
Все разделы	ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать	Экзамен	Задания контрольно-

	базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости		рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Индивидуальная беседа №1	Проверка подготовки к практическим занятиям. На каждом занятии студенту задается вопрос по теме из перечня. Всего 10 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за ответы: - 1 балл за правильный ответ на вопрос по теме практического занятия. Максимальный балл - 10. Весовой коэффициент мероприятия - 2.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Индивидуальная беседа №2	Проверка подготовки к практическим занятиям. На каждом занятии студенту задается вопрос по теме из перечня. Всего 5 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за ответы: - 1 балл за правильный ответ на вопрос по теме практического занятия. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Экзаменационная работа (промежуточная аттестация)	Экзаменационная работа проводится письменно. Студент отвечает на 2 вопроса из перечня. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответ на каждый вопрос оценивается по 5-балльной системе: Правильный ответ на вопрос оценивается в 5 баллов. Правильный ответ на вопрос с незначительными неточностями или упущениями соответствует 4 баллам. Правильный ответ с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Правильный ответ с ошибками соответствует 2 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллам. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %



	№ 179).	Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %
Бонусное задание	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде. Не зачтено: -

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Индивидуальная беседа №1	<p>1 Раздел</p> <p>Электропроводность полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Собственные и примесные полупроводники. Свойства электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика рп-перехода. Емкости перехода. Электрический пробой перехода.</p> <p>Полупроводниковые диоды. Конструкция диода. Виды и назначение диодов. Параметры диодов. Выпрямительный диод. Основные параметры.</p> <p>Полупроводниковый стабилитрон, его особенности. Вольтамперная характеристика. Основные параметры. Температурная зависимость напряжения стабилизации.</p> <p>Транзисторы. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Основные уравнения. Схемы включения. Статические характеристики для различных схем включения. Системы малосигнальных параметров. Эквивалентные схемы транзистора. Влияние температуры на параметры транзистора. Частотные свойства транзистора.</p> <p>Полевые транзисторы. Транзисторы с управляющим рп-переходом. МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналами. Статические характеристики и параметры полевых транзисторов. Эквивалентные схемы полевых транзисторов. Сравнение биполярных и полевых транзисторов.</p> <p>Тиристоры. Двухэлектродные тиристоры. Устройство. Принцип действия. Характеристики и параметры. Трехэлектродные (управляемые) тиристоры. Устройство. Принцип действия. Характеристики и параметры.</p> <p>Симисторы.</p> <p>Фотоэлектрические и светоизлучающие приборы. Внутренний фотоэффект. Фоторезистор. Фотодиод. Фототранзистор. Светодиод. Их конструкции, принципы действия, статические и динамические характеристики, параметры и схемы включения в различных режимах.</p> <p>Выпрямители. Назначение и состав выпрямителей. Схемы выпрямления: однофазные однополупериодная и двухполупериодные нулевая и мостовая – принцип действия и параметры. Умножители напряжения.</p> <p>Сглаживающие фильтры. Назначение, типы, влияние на работу схем выпрямления. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые тиристорные выпрямители. Принцип действия, регулировочная характеристика.</p> <p>Усилители электрических сигналов. Усилители на биполярных</p>

	<p>транзисторах. Выбор и обеспечение режима работы транзистора. Классы усиления. Температурная стабилизация режима работы. Входное и выходное сопротивления усилительного каскада. Коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности. Многокаскадные усилители. Межкаскадные связи. Усилители мощности. Частотные характеристики усилителей. Усилительные каскады на полевых транзисторах различного типа. Смещение рабочей точки.</p> <p>Обратные связи в усилителях. Основные виды. Их влияние на характеристики усилителей.</p> <p>Усилители постоянного тока. Их особенности. Дифференциальные усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Основные уравнения. Коэффициенты усиления дифференциального и синфазного сигналов.</p> <p>Операционные усилители (ОУ). Идеальный ОУ. Внутренняя схемотехника ОУ. Генератор стабильного тока и токовое зеркало. Частотные характеристики и устойчивость ОУ. Основные схемы включения – дифференциальное, инвертирующее и неинвертирующее. Основные параметры ОУ. Схема замещения ОУ. Входные и выходные сопротивления ОУ с обратными связями. Применение ОУ. Линейные аналоговые вычислительные схемы: сумматор и интегратор. Генератор синусоидального сигнала. Работа ОУ в качестве компаратора. Триггер Шмитта. Автоколебательный мультивибратор.</p> <p>Транзисторные ключи. Ключи на биполярных транзисторах и полевых МОП-транзисторах. Схемы, статические и динамические параметры. Открытое и закрытое состояния. Основные уравнения. Временные диаграммы. Траектории переключения. Ненасыщенные биполярные ключи. Потери энергии в ключах.</p> <p>Источники питания. Импульсные преобразователи. Основные структуры импульсных источников питания. Однотактные преобразователи: понижающий, повышающий, инвертирующий. Схемы, основные уравнения, вывод регулировочных характеристик. Основные схемы инверторов: нулевая, полумостовая и мостовая. Принцип действия, временные диаграммы. Преобразователи на основе инверторов с выходом на постоянном токе. Однотактные схемы с электрической развязкой: прямоходовые и обратходовые. Схемы, принцип действия, основные параметры.</p>
<p>Индивидуальная беседа №2</p>	<p>2 Раздел</p> <p>Элементы цифровых устройств. Двоичные числа, их представление. Позиционный и унитарный коды. Параллельный и последовательный коды. Прямой, прямой со знаком, дополнительный и смещенный коды. Двоично-десятичное представление чисел. Взаимное преобразование кодов. Преобразование целых и вещественных десятичных чисел в двоичные и обратно. Шестнадцатеричные числа. Арифметика двоичных чисел: сложение, вычитание, умножение. Основные логические операции: И, ИЛИ, НЕ, Исключающее ИЛИ. Простейшие логические элементы, их схемы и диаграммы состояния.</p> <p>Цифровые интегральные микросхемы. Классификация цифровых ИМС. Основные электрические параметры: быстродействие, потребляемая мощность, коэффициент разветвления по выходу, коэффициент объединения по входу. Диодная логика. Микросхемы различных видов схемотехники и технологии: ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМОП – схемотехника, принцип действия, основные характеристики. Сопряжение цифровых ИМС различных типов.</p> <p>Триггеры. RS-триггеры, асинхронные и синхронные. D-триггеры, T-триггеры, JK - триггеры. Схемотехника, принцип действия, диаграммы состояний, временные диаграммы переключений, применение.</p>

<p>Экзаменационная работа (промежуточная аттестация)</p>	<p>1 Раздел  Электروпроводность полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Собственные и примесные полупроводники. Свойства электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика рп-перехода.  Выпрямительный диод. Основные параметры. Вольт-амперная характеристика.  Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Основные уравнения. Схемы включения.  Полевые транзисторы с управляющим рп-переходом. Конструкция и принцип действия.  МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналами. Конструкция и принцип действия.  Фотодиод. Конструкция, принципы действия, статические и динамические характеристики, параметры и схемы включения в различных режимах.  Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Выбор и обеспечение режима работы транзистора. Нагрузочная прямая – статическая и динамическая.  Схемы выпрямления: однофазные однополупериодная и двухполупериодные нулевая и мостовая. Принцип действия и параметры. Временные диаграммы.  Операционный усилитель. Идеальный ОУ. Внутренняя схемотехника ОУ. Основные схемы включения операционных усилителей – дифференциальное, инвертирующее и неинвертирующее.</p> <p>2 Раздел  Двоичные числа, их представление. Позиционный и унитарный коды. Параллельный и последовательный коды. Прямой, прямой со знаком, дополнительный и смещенный коды. Двоично-десятичное представление чисел.  Основные логические операции: И, ИЛИ, НЕ, Исключающее ИЛИ. Простейшие логические элементы, их схемы и диаграммы состояния. Триггеры. Разновидности, схемотехника, принцип действия, диаграммы состояний, временные диаграммы переключений, применение.</p>
<p>Экзамен</p>	<p>Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Бонусное задание</p>	<p>-</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по освоению дисциплины "Схемотехника систем управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

2. Методические указания по освоению дисциплины "Схемотехника систем управления" (в локальной сети кафедры)

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. Методические указания по освоению дисциплины "Схемотехника систем управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г.И. Волович. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 636 с. — ISBN 978-5-97060-623-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107891">https://e.lanbook.com/book/107891</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Орлова, М.Н. Схемотехника : курс лекций : учебное пособие / М.Н. Орлова, И.В. Борзых. — Москва : МИСИС, 2016. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-981-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93603">https://e.lanbook.com/book/93603</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Купцов, С.В. Практическая схемотехника : учебное пособие / С.В. Купцов, В.Т. Николаев, В.Н. Тикменов ; под редакцией В.Н. Тикменова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-9221-1670-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91152">https://e.lanbook.com/book/91152</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Борисенко, А.Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы аналоговых устройств : учебное пособие / А.Л. Борисенко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2016. — 127 с. — ISBN 978-5-7422-4979-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/89814">https://e.lanbook.com/book/89814</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Бабкин, П.С. Схемотехника электронных устройств : методические указания / П.С. Бабкин, Г.Е. .	Электронно-библиотечная система	Интернет / Авторизованный

		— Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4532-5. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103440">https://e.lanbook.com/book/103440</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	издательства Лань	
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания по освоению дисциплины "Схемотехника систем управления" (для СРС)	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
7	Методические пособия для преподавателя	Методические указания по освоению дисциплины "Схемотехника систем управления"	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено