

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программные средства разработки электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектро-ника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель


Шибекко Р.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»


Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Программные средства разработки электронных схем» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования.

Задачи дисциплины	Знать основные этапы процесса моделирования. Знать роль и место математического моделирования при создании технических объектов. Уметь выбирать и описывать модели электронных устройств, работать с программными средствами математического и схемотехнического моделирования. Владеть приемами моделирования процессов и устройств. Владеть компьютеризированными средствами математического анализа и моделирования.
Основные разделы / темы дисциплины	Программы разработки и моделирования электронных схем. Проектирование. САПР

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Программные средства разработки электронных схем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Знать принципы конструирования блоков электронных приборов. Уметь выполнять расчеты характеристик электронных приборов.

	ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Владеть навыками разработки электронных схем.
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программные средства разработки электронных схем» изучается на 3 курсе, 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Программные средства разработки электронных схем», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Теория электромагнитного поля», «Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств», «Технологии полупроводников», «Источники вторичного электропитания», «Датчики и интерфейсы», «Датчики и устройства сбора информации», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Программные средства разработки электронных схем» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Программные средства разработки электронных схем» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	56
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	20

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	36
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	53
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 Программы разработки и моделирования электронных схем				
Тема 1.1 Блоки математических операций	2			
Тема 1.2 Блоки источников сигналов	2			
Тема 1.3 Приемники сигналов	2			
Тема 1.4 Аналоговые блоки	2			
Тема 1.5 Дискретные блоки	2			
Тема 1.6 Нелинейные блоки	2			
Тема 1.7 Решение математических уравнений в PSM	2			
Тема 1.8 Моделирование электротехнических блоков	2			
Изучение блоков математических операций			2*	

Изучение блоков источников сигналов			2*	
Изучение аналоговых и дискретных блоков			4*	
Изучение нелинейных блоков			2*	
Изучение методов решения математических уравнений в PSM			2*	
Моделирование электротехнических блоков			4*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				22
Тема 2 Проектирование				
Тема 2.1 Блочно-иерархический подход к проектированию	2			
Тема 2.2 Уровни, этапы, процедуры и маршруты проектирования	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				15
Тема 3 САПР				
Тема 3.1 Обеспечения САПР		10		
Тема 3.2 Численные методы в САПР		10		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				15
Индивидуальная консультация				1
ИТОГО по дисциплине	20	20	16	53

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	15
Подготовка к занятиям семинарского типа	15
Подготовка и оформление проверочной работы	22
Индивидуальная консультация	1
	53

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Хайнеман, Р. Визуальное моделирование электронных схем в PSPICE [Электронный ресурс] / Роберт Хайнеман; пер. с нем. Е. А. Кауфман. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 336 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-436-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406560> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Волощенко, П. Ю. Моделирование электронных компонентов интегральных схем методами теории электрических цепей : учебное пособие / П. Ю. Волощенко, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 104 с. - ISBN 978-5-9275-2654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021674> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник / В. В. Макрусев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-4377-0138-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111173.html> (дата обращения: 26.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2 Дополнительная литература

1. Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: учебное пособие для вузов / Г. Б. Евгеньев. – 2-е изд., доп. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 411 с.

2. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. – Москва : Академия, 2011. – 295 с.

3. Марущенко, С. Г. Компьютерное моделирование электронных схем : учебное пособие / С. Г. Марущенко. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2016. – 194 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

Представлены в личном кабинете студента.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1) ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система: сайт. – Москва, 2011. - URL:<http://www.znanium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) IPRbooks: электронно-библиотечная система: сайт. – Саратов, 2018. – URL: <https://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. PSM [Электронный ресурс]: Сайт «Паяльник» – Режим доступа: <http://cxem.net/software/PSM.php>

2. PSM программа для моделирования электрических схем [Электронный ресурс]: Сайт группы «PRO-SPO.RU» – Режим доступа: <http://pro-spo.ru/information-required-to-install/1685-PSM>

3. Моделирование схем в программе PSM [Электронный ресурс]: Сайт интернет-журнала «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ». – Режим доступа: <http://www.sxemotehnika.ru/zhurnal/modelirovanie-skhem-v-programme-psm.html>

4. Черных И.В. «PSM: Инструмент моделирования динамических систем» [Электронный ресурс]: Сайт интернет-журнала «MATLAB exponenta». – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/PSM/book1/>

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	персональные компьютеры

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211, 213 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Программные средства разработки электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать принципы конструирования блоков электронных приборов. Уметь выполнять расчеты характеристик электронных приборов. Владеть навыками разработки электронных схем.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	ПК-1	Лабораторные работы	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 3	ПК-1	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 3	ПК-1	Проверочная работа	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 3	ПК-1	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
9	Проверочная работа	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Текущий контроль:		-	50 баллов	-
Экзамен:		-	50 баллов	50 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 40 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 30 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Практические задания

Практическое задание 1. Проектирование

1. Структура процесса проектирования. Процедура синтеза.
2. Структурный и параметрический синтез.
3. Параметр объекты. Процедуры анализа.
4. Расчленение сложной задачи. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
5. Стадия технического проекта. Стадия рабочего проекта.
6. Стадия испытаний опытного образца.
7. Проектное решение. Проектная процедура.

Практическое задание 2. Численные методы в САПР

1. Решение систем линейных уравнений.
2. Решение нелинейных уравнений.
3. Решение систем нелинейных уравнений.
4. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений
5. Интерполяция.

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Изучение блоков математических операций

1. Блок вычисления производной Derivative.
2. Интегрирующий блок Integrator.
3. Блок вычисления математических функций Math Function.
4. Блок вычисления тригонометрических функций Trigonometric Function.
5. Блок вычисления действительной и (или) мнимой части комплексного числа

Complex to Real–Imag.

Лабораторная работа 2. Изучение блоков источников сигналов

1. Источник постоянного сигнала Constant.
2. Источник синусоидального сигнала Sine Wave.
3. Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp.
4. Генератор ступенчатого сигнала Step.
5. Генератор сигналов Signal Generator.

Лабораторная работа 3. Изучение аналоговых и дискретных блоков

1. Блок фиксированной задержки сигнала Transport Delay.
2. Блок управляемой задержки сигнала Variable Transport Delay.
3. Блок передаточной функции Transfer Fcn.
4. Блок дискретного интегратора Discrete-Time Integrator.
5. Блок дискретной передаточной функции Discrete Zero-Pole.
6. Блок дискретного фильтра Discrete Filter.

Лабораторная работа 5. Изучение нелинейных блоков

1. Блок с зоной нечувствительности Dead Zone.
2. Релейный блок Relay.
3. Блок квантования по уровню Quantizer.
4. Блок переключателя Switch.
5. Блок многовходового переключателя Multiport Switch.

Лабораторная работа 5. Изучение методов решения математических уравнений

1. Решение систем линейных уравнений.
2. Решение систем нелинейных уравнений.
3. Решение дифференциальных уравнений.

Лабораторная работа 6. Моделирование электротехнических блоков

1. Мультиплексор (смеситель) Mux.
2. Демультиплексор (разделитель) Demux.
3. Блок шинного формирователя Bus Creator.
4. Блок шинного селектора Bus Selector.
5. Моделирование П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторов.

Проверочная работа

Вариант 1

Для закрепления знаний и умений в программу дисциплины введена расчетно-графическая работа «Модель антиблокировочной тормозной системы».

Вопросы для разработки:

1. Силы, действующие при проскальзывании колес.
2. Уравнение движения автомобиля.
3. Уравнение вращательного движения колеса.
4. Модель тормозной системы.
5. Цикл работы АБС.
6. Параметры модели.
7. Модель Simulink.

Вариант 1

Для закрепления знаний и умений в программу дисциплины введена расчетно-графическая работа «Модель операционного усилителя».

Вопросы для разработки:

1. Схема ИМС ОУ.
2. Основные соотношения.
3. Параметры модели.
4. Модель подсхемы Simulink.
5. Моделирование мультивибратора на ОУ.
6. Моделирование ГЛИН на ОУ.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Экзаменационные вопросы

1. Блок вычисления производной Derivative.
2. Интегрирующий блок Integrator.
3. Блок вычисления математических функций Math Function.
4. Блок вычисления тригонометрических функций Trigonometric Function.

5. Блок вычисления действительной и (или) мнимой части комплексного числа Complex to Real–Imag.
6. Блок вычисления модуля и (или) аргумента комплексного числа Complex to Magnitude–Angle.
7. Блок вычисления комплексного числа по его действительной и мнимой части Real–Imag to Complex.
8. Блок вычисления комплексного числа по его модулю и аргументу Magnitude–Angle to Complex.
9. Блок определения минимального или максимального значения MinMax.
10. Блок округления числового значения Rounding Function.
11. Блок вычисления операции отношения Relational Operator.
12. Блок логических операций Logical Operation .
13. Блок побитовых логических операций Bitwise Logical Operator.
14. Блок комбинаторной логики Combinatorial Logic .
15. Блок алгебраического контура Algebraic Constraint.
16. Блок вычисления модуля Abs. Блок вычисления суммы Sum.
17. Блок умножения Product.
18. Блок определения знака сигнала Sign.
19. Блок скалярного умножения Dot Product.
20. Источник постоянного сигнала Constant.
21. Источник синусоидального сигнала Sine Wave.
22. Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp.
23. Генератор сигналов Signal Generator.
24. Источник импульсного сигнала Pulse Generator.
25. Генератор линейно–изменяющейся частоты Chirp Generator.
26. Источник временного сигнала Clock.
27. Цифровой источник времени Digital Clock.
28. Блок сигнала нулевого уровня Ground.
29. Блок периодического сигнала Repeating Sequence.
30. Блок входного порта Inport.
31. Графопостроитель XY Graph.
32. Цифровой дисплей Display.
33. Концевой приемник Terminator.
34. Осциллограф Scope.
35. Осциллограф Floating Scope.
36. Блок фиксированной задержки сигнала Transport Delay.
37. Блок управляемой задержки сигнала Variable Transport Delay.
38. Блок передаточной функции Transfer Fcn.
39. Блок дискретного интегратора Discrete–Time Integrator.
40. Блок ручного переключателя Manual Switch.
41. Решение систем линейных уравнений.
42. Решение систем нелинейных уравнений.
43. Решение дифференциальных уравнений.
44. Мультиплексор (смеситель) Mux.
45. Демультимплексор (разделитель) Demux.
46. Блок шинного формирователя Bus Creator.
47. Блок шинного селектора Bus Selector.
48. Блок селектора Selector.
49. Моделирование стабилизатора переменного напряжения.
50. Моделирование П–, И–, ПИ–, ПД–, ПИД–регуляторов.