

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий
Кафедра Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.08 Основы микроэлектроники
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 01.03.02 - Прикладная математика и
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2021)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

готовность к проектированию электронных устройств на основе математических моделей микроэлектроники

Задачи изучения дисциплины:

освоение теоретических основ микроэлектроники и схемотехники
освоение учебного проектирования электронных устройств

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.08

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной	Планируемые результаты
---	------------------------

программы		обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2	ОПК-2	Знать: основы микроэлектроники Уметь: использовать и адаптировать методы моделирования электронных устройств Владеть: методами моделирования электронных устройств
ПК-2	ПК-2	Знать: методы моделирования электронных устройств Уметь: использовать методы моделирования электронных устройств Владеть: методами моделирования электронных устройств

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Модели элементов электрических цепей	Моделирование резистивных элементов. Моделирование реактивных элементов цепей. Микросхемы.	18	4	0	4	10
2	2.1	Учебное проектирование цепей смещения	Моделирование делителей напряжения. Учебное проектирование	18	4	0	4	10

			выпрямителей и стабилизаторов напряжения. Методы временного и частотного анализа при моделировании реактивных цепей.					
3	3.1	Учебное проектирование усилителей и генераторов электромагнитных колебаний	Учебное проектирование транзисторных усилителей. Учебное проектирование усилителей и устройств на операционных дифференциальных усилителях. Учебное проектирование низкочастотных и высокочастотных генераторов.	26	6	0	6	14
4	4.1	Учебное проектирование радиопередатчиков. Учебное проектирование радиоприёмников.	Моделирование сигналов. Учебное проектирование радиопередатчиков. Учебное проектирование радиоприёмников.	10	2	0	2	6
Итого				72	16	0	16	40

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Моделирование резистивных элементов. Моделирование источников электропитания. Моделирование реактивных элементов. Моделирование	Основные параметры: ток, напряжение. Модель линейного резистора. Модели нелинейных резисторов и резистивных элементов: диодов, транзисторов. Моделирование реактивных элементов: конденсаторов, индуктивных катушек. Моделирование схемотехнических решений. Микросхемы.	4

		микросхем.		
2	2.1	<p>Моделирование цепи: схемотехника, графические методы анализа. Моделирование делителей напряжения. Моделирование зарядки аккумулятора. Учебное проектирование выпрямителей и стабилизаторов напряжения. Методы временного и частотного анализа при моделировании реактивных цепей.</p>	<p>1. Моделирование цепи: схемотехника, графические методы анализа (метод опрокинутой характеристики, метод эквивалентного источника). Моделирование делителей напряжения. Моделирование зарядки аккумулятора. 2. Учебное проектирование выпрямителей и стабилизаторов напряжения. Методы временного и частотного анализа при моделировании реактивных цепей.</p>	4
3	3.1	<p>Учебное проектирование транзисторных усилителей на биполярных и полевых транзисторах. 2. Учебное проектирование усилителей и устройств на операционных дифференциальных усилителях. 3. Учебное проектирование низкочастотных (RC) и высокочастотных (LC)</p>	<p>Учебное проектирование транзисторных усилителей на биполярных транзисторах, включённых по схеме с общим эмиттером, с общим коллектором. Усилители на полевых транзисторах. 2. Учебное проектирование усилителей и устройств на операционных дифференциальных усилителях. 3. Учебное проектирование низкочастотных (RC) и высокочастотных (LC) генераторов.</p>	6

		генераторов.		
4	4.1	Моделирование сигналов. Учебное проектирование радиопередатчиков. Учебное проектирование радиоприёмников.	Моделирование сигналов. Моделирование модуляции звукового сигнала. Учебное проектирование радиопередатчиков. Моделирование демодуляции звукового сигнала. Учебное проектирование радиоприёмников.	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Техника безопасности. Изучение работы с измерительной аппаратурой. Модель линейного резистора. Модели нелинейных резисторов и резистивных элементов: диодов, транзисторов. Моделирование реактивных элементов: конденсаторов, индуктивных катушек. Моделирование схемотехнических	1. Изучение работы с измерительной аппаратурой и источниками электропитания. Измерения основных параметров в электрических цепях: ток, напряжение. Исследование модели линейного резистора, модели нелинейных резисторов и резистивных элементов: диодов, транзисторов. Условные графические обозначения элементов электрических цепей. 2. Изучение работы с измерительной аппаратурой и источниками сигналов. Изучение работы с осциллографами. Изучение моделей реактивных элементов: конденсаторов, индуктивных катушек.	4

		их решений. Микросхемы.		
2	2.1	1. Моделирование цепи: схемотехника, графические методы анализа. Моделирование делителей напряжения. Моделирование зарядки аккумулятора. 2. Учебное проектирование выпрямителей и стабилизаторов напряжения.	1. Моделирование делителей напряжения. Моделирование зарядки аккумулятора. 2. Учебное проектирование выпрямителей и стабилизаторов напряжения.	4
3	3.1	1. Учебное проектирование транзисторных усилителей на биполярных транзисторах, включённых по схеме с общим эмиттером, с общим коллектором. 2. Учебное проектирование усилителей и устройств на операционных дифференциальных усилителях. 3. Учебное проектирование низкочастотных (RC) и высокочастотных (LC) генераторов.	1. Учебное проектирование транзисторных усилителей на биполярных транзисторах, включённых по схеме с общим эмиттером. 2. Учебное проектирование усилителей и устройств на операционных дифференциальных усилителях. 3. Учебное проектирование низкочастотных и высокочастотных генераторов.	6

4	4.1	Учебное проектирование детекторной секции радиоприёмника. Учебное проектирование радиоприёмников.	Учебное проектирование модулятора. Учебное проектирование демодулятора радиоприёмника.	2
---	-----	---	--	---

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Венславский В.Б. Учебное проектирование электронных устройств: учеб. пособие // В.Б. Венславский; Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2015. – 182 с. MegaPro/Венславский/.pdf Электронный документ (тип: pdf, размер: 6906 Кб), 2. Венславский В.Б. Моделирование электронных систем источник-приёмник: монография. – Чита: Забайкал. гос. пед. ун-т. 2012. 139 с. 3. Кобыльский В.А. Электротехника и электроника: уч. пособие. Чита: ЗабГУ, 2015. – 167 с. Электронный документ (MegaPro .pdf)

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Новожилов Олег Петрович; Новожилов О.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 382. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03513-1. - ISBN 978-5-534-03514-8 : 115.48. 2. Перепелкин, Д.А. Схемотехника усилительных устройств [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Перепелкин Д.А. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. -

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Венславский, В.Б. Введение в учебное проектирование электронных устройств : учеб. пособие / В. Б. Венславский. - Чита : Экспресс-изд-во, 2008. - 131 с. - ISBN 978-5-9566-0127-3 : 360-00. Экземпляры: Всего: 24, из них: Аб.пед.лит.-22, Н.аб.-2

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Попов, Вадим Петрович. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 : Учебник / Попов Вадим Петрович; Попов В.П. - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 378. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02154-7. - ISBN 978-5-534-02155-4 : 115.48.[Электронный ресурс]

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Logisim

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

*Обязательно указываются методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение

следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемноориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации 14 различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебнопознавательной деятельностью студентов. Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов) Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы. Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов,

предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии. Дискуссия выступает важнейшим средством активизации познавательной деятельности. Как метод активного обучения дискуссия может использоваться как в рамках традиционных (развернутая беседа, система докладов и рефератов), так и новых форм практических занятий (анализ конкретных ситуаций, ролевая игры, круглый стол и т.д.). Выделяется особая форма семинарского занятия – семинар-дискуссия. Различают следующие разновидности семинара-дискуссии:

1. По объему охватываемого материала:

- - фрагментарные дискуссии («мини-дискуссии») (предназначенные для обсуждения какого-то конкретного вопроса и занимающие, как правило, определенную часть занятия);
- - развернутые дискуссии (посвященные изучению раздела (темы) в целом, охватывающие одно или несколько занятий);

2. По реальности существования участников:

- - реальные (предполагающие общение с реальными участниками);
- - воображаемые (предполагающие общение с воображаемым оппонентом (инсценировка спора)).

Организация дискуссии предполагает последовательность определенных этапов:

- - подготовка дискуссии;
- - проведение дискуссии;
- - анализ итогов дискуссии.

Самым важным этапом при этом является подготовка к дискуссии, т.к. все последующие этапы определяются именно качеством предварительной подготовки. Подготовка к дискуссии, как правило, включает следующие составляющие:

- - определение темы дискуссии (тема может быть задана преподавателем, а также обсуждаться и выбираться в процессе изучения материала по критериям наличия противоречий, проблемно-ориентированного характера при высокой актуальности, научной и социальной значимости);
- - определение предмета дискуссии (с тем, чтобы не потерять время на обсуждение второстепенных аспектов проблемы);
- - определение задач дискуссии (для организации целенаправленности, разделения функций участников дискуссии, экономии времени).

Подготовка к дискуссии должна предполагать индивидуальные и групповые консультации, предназначенные для задания целенаправленности дискуссии, а также – для активизации самостоятельной работы студентов. При этом преподавателю необходимо избегать детального разъяснения содержания проблемы, т.к. в этом случае не о чем будет спорить, и дискуссия будет сорвана. Задача преподавателя должна состоять в ненавязчивой помощи участникам будущей дискуссии в определении наличия противоречивых точек зрения на рассматриваемую проблему, порекомендовав изучить первоисточники и дополнительную литературу. Необходимо подчеркнуть особую важность тщательной подготовки к дискуссии самого преподавателя, выступающего в качестве модератора. Цель такой подготовки состоит не только в том, чтобы обрести уверенность при обсуждении научной проблемы, но и в том, чтобы составить ясное представление о качестве подготовки участников дискуссии.

Разработчик/группа разработчиков:
Владимир Борисович Венславский

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.