

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Профиль «Промышленная электроника»
РПД Б1.О.10 «Методы анализа электрорадиоцепей»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
(НИУ «МЭИ») в г. Смоленске
В.В. Рожков
« 25 » 08 20 18 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОРАДИОЦЕПЕЙ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**

Профиль **«Промышленная электроника»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года 11 месяцев**

Форма обучения: **Заочная**

Год набора: **2018**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 927

Программу составил:
Заведующий кафедрой
«Электроники и микропроцессорной техники»

д-р техн. наук, доцент

подпись

Якименко Игорь Владимирович

ФИО

«25» июня 2018 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроники и микропроцессорной техники»

«29» июня 2018 г., протокол № 11

Зам. заведующего кафедрой «Электроника и микропроцессорная техника»:

подпись

к.т.н., доцент

Л.Л. Лямец

ФИО

«02» июля 2018 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

Зуева Елена Владимировна

ФИО

«02» июля 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению бакалавриата 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Методы анализа электрорадиоцепей» относится к обязательной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Б1.О.04 «Высшая математика», Б1.О.11 «Материалы и компоненты электронной техники», Б1.О.12 «Физические основы электроники», Б1.О.16 «Математическое моделирование электронных цепей».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами, изучаемые параллельно: Б1.О.15 «Теория автоматического управления», Б1.О.16 «Математическое моделирование электронных цепей», Б1.О.18 «Цифровая обработка сигналов».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

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

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности	Знает: Как применять положения, законы и методы естественных наук для решения задач анализа электрических и радиотехнических цепей. Умеет: Применять положения, законы и методы естественных наук для решения задач анализа электрических и радиотехнических цепей. Владет: Методами применения положений, законов и методов естественных наук для решения задач анализа электрических и радиотехнических цепей.
	ОПК-1.2 Использует положения, законы и методы математики для решения задач инженерной деятельности	Знает: Как использовать положения, законы и методы математики для решения задач анализа электрических и радиотехнических цепей. Умеет: Использовать положения, законы и методы математики для решения задач анализа электрических и радиотехнических цепей. Владет: Методами использования положений, законов и методов математики для решения задач анализа электрических и радиотехнических цепей.



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

-	-	Форма контроля							з.е.		-	Итого акад.часов						Курс 1	Курс 3									
		Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Реферат	РГР	Экспертное	Факт		Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е. на курсе	Сессия 3									
Индекс	Наименование																	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Формы контр.			
Б1.О.10	Методы анализа электрорадиоцепей			3				3	3	3	36	108	108	12	92	4		108	4	8			92	4	ог			

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание										
1	<p>лекционные занятия 2 шт. по 2 часа (4 час.):</p> <p>1.1. Временной метод анализа линейных электрорадиоцепей. Линейная электрорадиоцепь (ЛЭРЦ) и основная задача ее анализа. Анализ линейных ЭРЦ с использованием переходной характеристики. Анализ линейных ЭРЦ с использованием импульсной характеристики.</p> <p>1.2. Частотный метод анализа электрорадиоцепей. Частотная передаточная функция и частотные характеристики ЛЭРЦ. Частотный метод определения реакции ЛЭРЦ на детерминированные сигналы. Условия неискаженной передачи сигнала ЛЭРЦ.</p> <p><u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u></p> <p>1. Сигналы и помехи. Классификация сигналов. Детерминированные сигналы и их параметры. Автокорреляционная функция. Представление сигналов с помощью простейших функций.</p> <p>2. Спектральное представление сигналов. Спектральное представление сигналов. Периодические сигналы и их спектры. Аперидические сигналы и их спектры.</p> <p>3. Операторный метод анализа электрорадиоцепей. Дифференциальное уравнение ЛЭРЦ. Передаточная функция ЛЭРЦ. Операторный метод определения реакции ЛЭРЦ на детерминированные сигналы.</p> <p>4. Аппроксимация аналоговых фильтров. Общие понятия аналоговых фильтров. Аппроксимация аналоговых фильтров по известной амплитудной частотной характеристике.</p> <p>5. Структурный синтез аналоговых фильтров. Типовые звенья аналоговых фильтров. Структурный синтез аналоговых фильтров по заданной АЧХ.</p>										
2	<p>лабораторные работы 2 шт. по 4 часа (8 час.):</p> <p>2.1. Исследование временных характеристик ЛЭРЦ.</p> <p>2.2. Исследование частотных характеристик ЛЭРЦ.</p>										
3	<table border="0"> <tr> <td>самостоятельная работа студентов:</td> <td>час.</td> </tr> <tr> <td>3.1. Изучение материалов лекций</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>3.2. Подготовка к лабораторным работам</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Всего:</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>3.3. Подготовка к зачету с оценкой</td> <td>4</td> </tr> </table>	самостоятельная работа студентов:	час.	3.1. Изучение материалов лекций	70	3.2. Подготовка к лабораторным работам	22	Всего:	92	3.3. Подготовка к зачету с оценкой	4
самостоятельная работа студентов:	час.										
3.1. Изучение материалов лекций	70										
3.2. Подготовка к лабораторным работам	22										
Всего:	92										
3.3. Подготовка к зачету с оценкой	4										

Текущий контроль: Письменный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится на практических и лабораторных занятиях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2.	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология выполнения лабораторных заданий в малой

		группе (в бригаде). Допуск к лабораторной работе.
3.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
4.	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – зачет с оценкой.

Перечень вопросов к зачету:

1. Классификация сигналов;
2. Детерминированные сигналы и их характеристики;
3. Автокорреляционная функция;
4. Типовые сигналы $I(t)$ и δ - функция;
5. Представление сигналов с помощью простейших функций;
6. Линейные электрорадиоцепи (ЛЭРЦ) и основная задача ее анализа;
7. Анализ ЛЭРЦ с использованием переходной характеристики $g(t)$;
8. Анализ ЛЭРЦ с использованием импульсной характеристики $h(t)$;
9. Спектральное представление сигналов;
10. Периодические сигналы и их спектры;
11. Аперриодические сигналы и их спектры;
12. Частотная передаточная функция и частотные характеристики ЛЭРЦ;
13. Частотный метод определения реакции ЛЭРЦ на детерминированные сигналы;
14. Условия неискаженной передачи сигнала ЛЭРЦ;
15. Дифференциальное уравнение ЛЭРЦ;
16. Передаточная функция ЛЭРЦ;
17. Операторный метод определения реакции ЛЭРЦ на детерминированные сигналы;
18. Общие понятия аналогового фильтра;
19. Аппроксимация АФ по известной АЧХ;
20. Типовые звенья АФ.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутой».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговой».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговой», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором (

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проекто-

ром

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение: Matlab, MathCad, Micro-Cap.

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;

- 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;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

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 филиалом, 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.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для вузов по спец. " Радиотехника" / С. И. Баскаков .— Изд. 5-е, стер .— М. : Высш. шк., 2005 .— 462 с. : ил. — ISBN 5-06-003843-2 : 434.50.
2. Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы : Руководство к решению задач: Учеб. пособие для студентов вузов / С.И. Баскаков .— 2-е изд., перераб. и доп .— М. : Высш. шк., 2002 .— 211, [3] с. : ил. — ISBN 5-06-003994-3 : 45.00.
3. Вадутов, Олег Самигулович. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для академического бакалавриата [по напр. 210100 "Электроника и наноэлектроника"] / О.С. Вадутов ; НИ ТПУ .— М. : Юрайт, 2017 .— 307, [1] с. : ил. — (Университеты России) .— Библиогр.: с. 301 .— ISBN 978-5-534-00780-0 : 766.35.
4. Каганов, Вильям Ильич. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс : учеб. пособие по напр. "Радиотехника" / В.И. Каганов .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : [ИНФРА-М], 2015 .— 431, [1] с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат) .— ISBN 978-5-91134-913-4 .— ISBN 978-5-16-009968-2 : 875.76.

Дополнительная литература.

1. Баскаков, Святослав Иванович. Лекции по теории цепей / С. И. Баскаков .— М. : МЭИ; Росвузнаука, 1991 .— 221, [2] с. : ил. — ISBN 5-7046-0027-1 : 18.50.
2. Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов / С.И. Баскаков .— М. : Высш. шк., 2000 .— 462 с. : ил. — ISBN 5-06-003843-2 : 75.33.
3. Каганов, Вильям Ильич. Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. для вузов / В. И. Каганов .— М. : Академия, 2003 .— 218 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование) .— ISBN 5-7695-1115-X : 91.88.
4. Каганов, Вильям Ильич. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс. : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломированных спец. "Радиотехника" / В. И. Каганов .— М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2005 .— 431 с. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 5-8199-0151-7 : 5-16-002157-4 : 149.00.

Список авторских методических разработок.

1. Комплект лекций, в формате мультимедийных презентаций, расположен на сайте кафедры:

https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1OMnm4IxugpufME-WMEqC8UHI_yNc00W0

https://drive.google.com/drive/folders/1xbQFbnUeMSyPE7AIXS638pKpfXfk_hc0;

2. Задания на лабораторные работы расположен на сайте кафедры:

https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1OMnm4IxugpufME-WMEqC8UHI_yNc00W0

https://drive.google.com/drive/folders/1xbQFbnUeMSyPE7AIXS638pKpfXfk_hc0;

3. Вопросы для подготовке к зачету расположен на сайте кафедры:

https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1OMnm4IxugpufME-WMEqC8UHI_yNc00W0

https://drive.google.com/drive/folders/1xbQFbnUeMSyPE7AIXS638pKpfXfk_hc0.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10