Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н., доцент С.А. Стрельцов
“___”_____ _____ г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ДИСЦИПЛИНЫ

**Электротехника и электроника**

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Новосибирск 2021

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Электротехника и электроника представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Электротехника и электроника.

Таблица

| **Формируемые компетенции** | **Индикаторы компетенций** | **Темы** | **Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)** | **Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)** |
| ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | 3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Возникновение переходных процессов. Непрерывность изменения энергии в электрического и магнитного полей. Законы коммутации и начальные условия. Математические основы анализа переходных процессов. Классический метод (интегрирование дифференциальных уравнений).Вынужденный (принужденный) и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Разряд конденсатора в колебательном контуре. Включение колебательного контура на постоянное и синусоидальное напряжения. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом в разветвленных цепях. Гармонические токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное, действующее и среднее значения периодических функций. Аналитическое, векторное и комплексное изображение гармонического процесса. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока и их изображение в комплексной области. Векторные диаграммы токов и напряжений. | РГЗ, разделы 1-3. | Экзамен, вопросы 1-20. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Простейшие пассивные двухполюсники в цепи гармонического тока, их дифференциальные и комплексные уравнения, векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное комплексное сопротивление двухполюсника, треугольники сопротивлений и проводимости. Символический метод расчета как средство анализа цепи при гармоническом воздействии. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение известных методов анализа резистивных схем для анализа цепей гармонического тока в символьной форме. Мощность в к Исследование линейного пассивного четырехполюсника Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом Исследование электрической цепи постоянного тока Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах. Характеристики несинусоидальных величин. Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье. Мощность в цепях периодического несинусоидального тока. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Основные теоремы линейных электрических цепей: наложения, обратимости (взаимности), компенсации, автономного активного двухполюсника. Метод Эквивалентного генератора. Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем . Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Нелинейные резистивные элементы и цепи | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Определение и классификация линейных четырехполюсников. Основные уравнения пассивных четырехполюсников. Входные сопротивления и схемы замещения. Определение первичных параметров. Соединения четырехполюсников, цепные схемы. Характеристические параметры, характеристическое сопротивление и мера передачи. Согласование четырехполюсников, передаточные функции согласованных цепных схем. Четырехполюсники как электрические фильтры. Условия пропускания идеального фильтра. Низкочастотные, высокочастотные, заграждающие и полосовые фильтры, их частотные характеристики. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения. Примеры цепей с распределенными параметрами. Первичные параметры и дифференциальные уравнения однородной линии. Решение уравнений для установившегося синусоидального режима. Волновые процессы в цепях с распределенными параметрами. Вторичные параметры: волновое сопротивление и коэффициент распределения. Частные режимы линии: согласования с нагрузкой, без искажений, без потерь. Способы соединения индуктивно связанных катушек и разметка их одноименных зажимов. Встречное и согласное включение катушек. Последовательное и параллельное соединение катушек. Методы расчета электрических цепей с индуктивными связями. Определение коэффициента взаимной индукции. "Развязывание" индуктивных связей. Линейный трансформатор и схемы его замещения. Трехфазная симметричная система напряжений. Линейные и фазные величины. Трехпроводная и четырехпроводная трехфазные цепи. Соединение нагрузки | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Частотная избирательность цепей, содержащих накопители энергии. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Частотные характеристики цепи с одним накопителем энергии. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Условия резонанса, резонансная частота, характеристическое и входное сопротивления контура. Частотные характеристики, добротность, полоса пропускания, абсолютная, относительная и обобщенная расстройка. Параллельный колебательный контур. Условия резонанса токов, резонансная частота, входная проводимость, токи ветвей, добротность параллельного колебательного контура. Векторные диаграммы колебательных контуров в резонансном режиме. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь. | | |
| ПК-2/ПР Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | 3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем | Возникновение переходных процессов. Непрерывность изменения энергии в электрического и магнитного полей. Законы коммутации и начальные условия. Математические основы анализа переходных процессов. Классический метод (интегрирование дифференциальных уравнений).Вынужденный (принужденный) и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Разряд конденсатора в колебательном контуре. Включение колебательного контура на постоянное и синусоидальное напряжения. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом в разветвленных цепях. Гармонические токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального | РГЗ, разделы 4-6. | Экзамен, вопросы 21-40. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное, действующее и среднее значения периодических функций. Аналитическое, векторное и комплексное изображение гармонического процесса. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока и их изображение в комплексной области. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи гармонического тока, их дифференциальные и комплексные уравнения, векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное комплексное сопротивление двухполюсника, треугольники сопротивлений и проводимости. Символический метод расчета как средство анализа цепи при гармоническом воздействии. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение известных методов анализа резистивных схем для анализа цепей гармонического тока в символьной форме. Мощность в к Идеализированные пассивные элементы электрических схем. Активные элементы - независимые и зависимые источники напряжения и тока. Основные законы и режимы работы электрических цепей: холостой ход, короткое замыкание, номинальный и согласованные. Задачи анализа и синтеза электрических цепей. Компонентные и топологические уравнения. Исследование линейного пассивного четырехполюсника Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом Исследование электрической цепи постоянного тока Катушки с ферромагнитным сердечником и их применение, потери на перемагничивание. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником, трансформаторная ЭДС. Ток в цепи катушки с | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ферромагнитным сердечником, понятие об эквивалентном синусоидальном токе. Векторная диаграмма и схема замещения реальной катушки, расчет тока. Классификация, основные свойства и параметры нелинейных элементов. Линеаризация вольт-амперных характеристик в окрестности рабочей точки. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический и графоаналитический методы расчета. Применение метода эквивалентного активного двухполюсника к расчету нелинейных цепей. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах. Характеристики несинусоидальных величин. Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье. Мощность в цепях периодического несинусоидального тока. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Основные теоремы линейных электрических цепей: наложения, обратимости (взаимности), компенсации, автономного активного двухполюсника. Метод Эквивалентного генератора. Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем . Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Назначение, области применения и принципы работы электронных приборов. Нелинейные резистивные элементы и цепи Определение и классификация линейных четырехполюсников. Основные уравнения пассивных четырехполюсников. Входные сопротивления и схемы замещения. Определение первичных параметров. | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Соединения четырехполюсников, цепные схемы. Характеристические параметры, характеристическое сопротивление и мера передачи. Согласование четырехполюсников, передаточные функции согласованных цепных схем. Четырехполюсники как электрические фильтры. Условия пропускания идеального фильтра. Низкочастотные, высокочастотные, заграждающие и полосовые фильтры, их частотные характеристики. Определение электрической цепи. Электротехнические устройства: источники (генераторы), потребители (приемники) электрической энергии, соединительные линии, коммутационная и защитная аппаратура. Схемы электрической цепи: структурные, принципиальные и схемы замещения. Классификация электрических цепей Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов, явление гистерезиса. Источники магнитного поля и магнитопроводы. Закон полного тока. Магнитодвижущая (намагничивающая) сила и магнитное напряжение. Прямая и обратная задачи анализа магнитной цепи. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость, закон Ома для магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Аналоговые схемы замещения. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра и инженера-конструктора радиоэлектронных средств. Электротехника, радиотехника и электроника как движители развития общества (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса. Примеры цепей с распределенными параметрами. Первичные | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | параметры и дифференциальные уравнения однородной линии. Решение уравнений для установившегося синусоидального режима. Волновые процессы в цепях с распределенными параметрами. Вторичные параметры: волновое сопротивление и коэффициент распределения. Частные режимы линии: согласования с нагрузкой, без искажений, без потерь. Способы соединения индуктивно связанных катушек и разметка их одноименных зажимов. Встречное и согласное включение катушек. Последовательное и параллельное соединение катушек. Методы расчета электрических цепей с индуктивными связями. Определение коэффициента взаимной индукции. "Развязывание" индуктивных связей. Линейный трансформатор и схемы его замещения. Топологические понятия электрических схем: узел, ветвь, контур, граф цепи. Трехфазная симметричная система напряжений. Линейные и фазные величины. Трехпроводная и четырехпроводная трехфазные цепи. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Частотная избирательность цепей, содержащих накопители энергии. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Частотные характеристики цепи с одним накопителем энергии. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Условия резонанса, резонансная частота, характеристическое и входное сопротивления контура. Частотные характеристики, добротность, полоса пропускания, абсолютная, относительная и обобщенная расстройка. Параллельный колебательный контур. Условия резонанса токов, резонансная частота, входная проводимость, | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | токи ветвей, добротность параллельного колебательного контура. Векторные диаграммы колебательных контуров в резонансном режиме. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь. | | |

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ПК-2/ПР и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ПК-2/ПР, закрепленных за дисциплиной.

## 3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в

пределах базового уровня.

**Пороговый**. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.