

***Федеральное агентство по рыболовству***

***Федеральное государственное бюджетное образовательное***

***учреждение высшего образования***

***«Астраханский государственный технический университет»***

**Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS**

**по международному стандарту ISO 9001:2015**

Институт Морских технологий, энергетики и транспорта

**Институт морских технологий энергетики и транспорта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **УТВЕРЖДАЮ**:  Директор ИМТЭиТ,  к.т.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Титов  Рассмотрено на Учебно-методическом совете, протокол № 12 от «26»\_\_06\_\_2018 г |

**Рабочая программа дисциплины**

**Общая электротехника и электроника**

Специальность

***26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок***

Специализация

***Эксплуатация судовых дизельных энергетических установок***

Квалификация (степень) выпускника

***Инженер-механик***

Форма обучения

***Очная, заочная***

|  |  |
| --- | --- |
| Согласовано:  кафедра «Эксплуатация водного транспорта», д.т.н., профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Покусаев М.Н.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. | Автор: к.т.н., доц. кафедры «ЭАС»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Зелинский  Программа рекомендована кафедрой  «Электрооборудование и автоматика судов»  Протокол №\_9\_ от «08» \_\_06\_\_ 2018 г.  Заведующий кафедрой «Электрооборудование и автоматика судов»,  к.т.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Г. Романенко |

Астрахань – 2018

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**
   1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине в соответствии с ФГОС ВПО**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Определение** | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами  освоения образовательной программы | | |
| Знать | Уметь | Владеть навыками  и (или) иметь  опыт |
| ПК-15 | способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности | фундаментальные профессиональные дисциплины, в области профессиональной деятельности, обосновывать по технической эксплуатации судового оборудования | осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности | осуществления управления качеством изделий, продукции и услуг, проведения технико-экономического анализа в области профессиональной деятельности, обоснования принимаемых решений по технической эксплуатации судового оборудования, умения решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности |
| ПК-29 | способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | Методы и способы метрологической поверки основных средств измерений, проведения стандартные испытаний материалов, изделий и услуг | осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | осуществления метрологической поверки основных средств измерений, проведения стандартные испытаний материалов, изделий и услуг |
| ПСК-13 | Знание базовой конфигурации и принципов работы следующего электричес-кого, электронного и контрольного оборудо-вание; генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного соедине-ния и перехода с одного на другой, электро-моторов, включая мето-дологию их пуска, высоковольтных уст-ановок, последователь-ных цепей и связанных с ними системных устройств | Базовую конфигурацию и принципы работы следующего электрического, электронного и кон-трольногооборудования; генераторных и распредели-тельных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного сое-динения и перехода с одного на другой, электромоторов, включая методологию их пуска, высоковольтных установок, последовательных цепей и связанных с ними системных устройств | применять базовую конфигурацию и принципы работы следующего электри-ческого, электронного и контрольного оборудования; гене-раторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного соединения и перехода с одного на другой, электромоторов, включая методологию их пуска, высоковольтных установок, последовательных цепей и связанных с ними системных устройств | Использования базовой конфигурации и принципов работы следующего электри-ческого, электрон-ного и контрольного оборудования; гене-раторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного соединения и перехода с одного на другой, электромоторов, включая методологию их пуска, высоковольтных установок, последовательных цепей и связанных с ними системных устройств |
| ПСК-14 | знанием базовой конфигурации и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом | базовые конфигурации и принципы работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом | определять базовые конфигурации и принципы работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом | практического определения базовых конфигураций и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом |
| ПСК-16 | знанием требований по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием | основные методы безопасной работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием | обеспечивать безопасную работу с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием | практического обеспечения безопасной работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием |
| ПСК-17 | умением осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока | способы и приемы технического обслуживания и ремонта оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока | обеспечивать техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока | практического технического обслуживания и ремонта оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока |
| ПСК-18 | умением обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений | основные методы обнаружения неисправности в электроцепях, устанавления места неисправностей и мер по предотвращению повреждений | обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений | практического обнаружения неисправности в электроцепях, устанавления места неисправностей и мер по предотвращению повреждений |
| ПСК-19 | знанием конструкции и работы электрического контрольно-измерительного оборудования | конструкцию и принцип действия электрического контрольно-измерительного оборудования | обслуживать и эксплуатировать электрическое контрольно-измерительное оборудование | практического обслуживания и эксплуатации электрического контрольно-измерительного оборудования |
| ПСК-20 | знанием функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств | принципы функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств | осуществлять функционирование и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств | практического обеспечения функционирования и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств |
| ПСК-21 | умением читать электрические и простых электронные схемы | основные методы чтения электрических и простых электронных схемы | читать электрические и простых электронные схемы | практического чтения электрических и простых электронных схемы |

1. **Место дисциплины в структуре ОП**

|  |  |
| --- | --- |
| Цикл (раздел) ОП, к которому относится данная дисциплина: | С3.Б.3 |
| Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частям ОП (дисциплинами, практиками): | Дисциплина «Электротехника и электроника» является одной из важнейших общепрофессиональных базовых дисциплин ФГОС.  Обеспечивающие дисциплины: «Физика (общая)», Математика (общий курс)  Обеспечиваемые дисциплины: «Электрооборудование судов», «Эксплуатация судовых энергетических установок» |
| Компетенции, сформированные у обучающихся до начала изучения дисциплины: | ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-11, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18 |
| Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины: | **«Математика»- разделы в полном объеме:**  - Тригонометрия.  - Комплексные числа, математические операции над комплексными числами.  - Элементы векторной алгебры.  -Определители и матрицы, решение систем линейных уравнений.  - Дифференциальное исчисление функций одной  переменной.  - Определенный и неопределенный интегралы.  - Линейные дифференциальные уравнения.  - Операционное исчисление.  **«Физика» - разделы в полном объеме:**  -«Электричество и магнетизм»  -«Колебания и волны» |
| Теоретические дисциплины и практики,  для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: | Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: «Физика», «Математика (общий курс)» |

1. **Структура, содержание, объем (трудоёмкость) дисциплины**
   1. **Для очной формы обучения**

Общая трудоемкость дисциплины, реализуемой в 7семестре, составляет 3 зачетные единицы (108часа); в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем 36 часа на самостоятельную работу студента (далее – СРС) 36часов,контроль – 36.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) | Семестр | Неделя | Контактная  работа по видам учебной работы | | | СРС | Образовательные технологии | Формы  текущего контроля  успеваемости |
| Лек. | Лаб. | Пр. |
| 1 | **Введение.**  Роль общей электротехники электроники и широкое ее применение в промышленности и транспорте. Краткий исторический обзор развития судовой электротехники.  Знакомство с лабораторией. Определение погрешностей и методы измерения | 4 | 25,26 | 2 | 2 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 2 | **1.Электрические машины.**  **1.1.Трансформаторы**  1.1.1 Конструкция, принцип действия и основные соотношения и характеристики для одно- и трехфазного трансформатора. Группы соединения обмоток.  1.1.2 Автотрансформаторы, сварочные трансформаторы. Эксплуатационные особенности.  «Исследование эквивалентной модели  двухобмоточного трансформатора» | 4 | 27,28 | 2 | 4 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 3 | **1.2. Машины постоянного тока**  3.1.1 Конструкция и принцип действия машины постоянного тока. Принцип обратимости. Судовые машины.  3.1.2 Модель электрической машины и режимы ее работы  3.1.3. Основные уравнения пускового и установившегося режима работы машины постоянного тока.  3.1.4 Механические характеристики электродвигателей постоянного тока (параллельного, последовательного, смешанного возбуждения).  3.1.5. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения при изменении U,R,Ф.  3.1.6 Характеристики генератора постоянного тока (нагрузочная, внешняя, регулировочная).  Испытание генератора постоянного тока».  Расчет и испытание двигателя постоянного тока | 4 | 29,30 | 2 | 4  4 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест, защита РГР |
| 4 | **3.2 Асинхронные машины**  3.2.1 Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).  3.2.2 Пульсирующее и вращающееся магнитное поле.  3.2.3 Механическая характеристика асинхронного двигателя. Искусственные механические характеристики асинхронного двигателя. Применение АД в судовых условиях.  3.2.4 Режимы работы, пуск, реверс, регулирование частоты вращения изменением U,f,Eд,Rд. асинхронной машины, шкала скольжений. Основные неисправности АД.  **3.3. Синхронные машины.**  3.3.1. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Применение в судовых условиях.  3.3.2 Характеристики синхронного генератора (нагрузочная, внешняя, регулировочная). Стабилизация выходных периметров, особенности схем СГ.  3.3.3 Реакция якоря синхронного генератора изменение характеристик при работе на индуктивную и емкостную нагрузку.  3.3.4 Работа синхронной машины в качестве синхронного двигателя. Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, применение в т.ч. судовых условиях.  «Испытание трехфазного асинхронного  двигателя с короткозамкнутым ротором» | 4 | 31,32 | 2 | 4 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест, защита РГР |
| 5 | **Основы электроники.**  4.1 Элементная база электроники (полупроводниковые элементы). Диоды. Основные характеристики диода, ВАХ.  4.2 Источники питания силовой и электронной аппаратуры. Схемы выпрямления, фильтры.  4.3 Транзисторы. Интегральные микросхемы. Электронные усилители и генераторы. Применение операционных усилителей.  4.4 Судовые информационно – измерительные системы, функции и структурные схемы.  «Исследование однофазного мостового  выпрямителя»  Исследование тиристорного регулятора напряжения. | 4 | 33,34 | 2 | 4  2 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Контрольная работа |
| 6 | **Заключение.**  Рекомендации по дальнейшему углублению знаний в данной области техники. | 4 | 35,36 | 2 |  |  | 6 | традиционные лекция | Тест, |
|  | **Итого** |  |  | 12 | 24 |  | 36 |  |  |
|  | **Форма**  **промежуточной аттестации** | Экзамен – 36 часов. | | | | | | | |

* 1. **Для заочной формы обучения**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем 12 часов, на самостоятельную работу студента (далее –СРС) 87 часов и контроль (9 часов – экзамен).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) | Курс | Неделя | Контактная  работа по видам учебной работы | | | СРС | Образовательные технологии | Формы  текущего контроля  успеваемости |
| Лек. | Лаб. | Пр. |
| 1 | **Введение.**  Роль общей электротехники электроники и широкое ее применение в промышленности и транспорте. Краткий исторический обзор развития судовой электротехники.  Знакомство с лабораторией. Определение погрешностей и методы измерения | 2 | По графику уч. пл. | 1 | 2 |  | 22 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест, |
| 2 | **1. Электрические машины.**  **1.1.Трансформаторы**  1.1.1 Конструкция, принцип действия и основные соотношения и характеристики для одно- и трехфазного трансформатора. Группы соединения обмоток.  1.1.2 Автотрансформаторы, сварочные трансформаторы. Эксплуатационные особенности.  «Исследование эквивалентной модели  двухобмоточного трансформатора»  **1.2. Машины постоянного тока**  3.1.1 Конструкция и принцип действия машины постоянного тока. Принцип обратимости. Судовые машины.  3.1.2 Модель электрической машины и режимы ее работы  3.1.3. Основные уравнения пускового и установившегося режима работы машины постоянного тока.  3.1.4 Механические характеристики электродвигателей постоянного тока (параллельного, последовательного, смешанного возбуждения).  3.1.5. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения при изменении U,R,Ф.  3.1.6 Характеристики генератора постоянного тока (нагрузочная, внешняя, регулировочная).  **3.2 Асинхронные машины**  3.2.1 Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).  3.2.2 Пульсирующее и вращающееся магнитное поле.  3.2.3 Механическая характеристика асинхронного двигателя. Искусственные механические характеристики асинхронного двигателя. Применение АД в судовых условиях.  3.2.4 Режимы работы, пуск, реверс, регулирование частоты вращения изменением U,f,Eд,Rд. асинхронной машины, шкала скольжений. Основные неисправности АД.  «Испытание трехфазного асинхронного  двигателя с короткозамкнутым ротором»  **3.3. Синхронные машины.**  3.3.1. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Применение в судовых условиях.  3.3.2 Характеристики синхронного генератора (нагрузочная, внешняя, регулировочная). Стабилизация выходных периметров, особенности схем СГ.  3.3.3 Реакция якоря синхронного генератора изменение характеристик при работе на индуктивную и емкостную нагрузку.  3.3.4 Работа синхронной машины в качестве синхронного двигателя. Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, применение в т.ч. судовых условиях. | 2 | По графику уч. пл. | 1 | 3  3 |  | 22 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 3 | **Основы электроники.**  4.1 Элементная база электроники (полупроводниковые элементы). Диоды. Основные характеристики диода, ВАХ.  4.2 Источники питания силовой и электронной аппаратуры. Схемы выпрямления, фильтры.  4.3 Транзисторы. Интегральные микросхемы. Электронные усилители и генераторы. Применение операционных усилителей.  4.4 Судовые информационно – измерительные системы, функции и структурные схемы. | 2 | По графику уч. пл. | 1 |  |  | 22 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 4 | **Заключение.**  Рекомендации по дальнейшему углублению знаний в данной области техники. | 2 | По графику уч. пл. | 1 |  |  | 23 | традиционные лекция | Тест, защита РГР |
|  | **Итого** |  |  | 4 | 8 |  | 87 |  |  |
|  | **Форма**  **промежуточной аттестации** | Экзамен – 9 часов | | | | | | | |

**4. Программа и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**4.1. Для очной формы обучения**

**4 семестр**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе СР | Семестр | Неделя | Учебно-методическое обеспечение СР | | |
| Учебные задания для СР | | Литература |
| ОСР | КСР |
| 1 | **Введение.**  Роль общей электротехники электроники и широкое ее применение в промышленности и транспорте. Краткий исторический обзор развития судовой электротехники. | 4 | 25,26 | Подготовка к опросам, проработка лекций. Оформление отчётов по лабораторным работам. | Подготовка к зачету.  Выполнение РГР | [1,5] |
| 2 | **1.Электрические машины.**  **1.1.Трансформаторы**  1.1.1 Конструкция, принцип действия и основные соотношения и характеристики для одно- и трехфазного трансформатора. Группы соединения обмоток.  1.1.2 Автотрансформаторы, сварочные трансформаторы. Эксплуатационные особенности. | 4 | 27,28 | [2,3,4] |
| 3 | **1.2. Машины постоянного тока**  3.1.1 Конструкция и принцип действия машины постоянного тока. Принцип обратимости. Судовые машины.  3.1.2 Модель электрической машины и режимы ее работы  3.1.3. Основные уравнения пускового и установившегося режима работы машины постоянного тока.  3.1.4 Механические характеристики электродвигателей постоянного тока (параллельного, последовательного, смешанного возбуждения).  3.1.5. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения при изменении U,R,Ф.  3.1.6 Характеристики генератора постоянного тока (нагрузочная, внешняя, регулировочная). | 4 | 29,30 | [6,7,8] |
| 4 | **3.2 Асинхронные машины**  3.2.1 Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).  3.2.2 Пульсирующее и вращающееся магнитное поле.  3.2.3 Механическая характеристика асинхронного двигателя. Искусственные механические характеристики асинхронного двигателя. Применение АД в судовых условиях.  3.2.4 Режимы работы, пуск, реверс, регулирование частоты вращения изменением U,f,Eд,Rд. асинхронной машины, шкала скольжений. Основные неисправности АД.  **3.3. Синхронные машины.**  3.3.1. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Применение в судовых условиях.  3.3.2 Характеристики синхронного генератора (нагрузочная, внешняя, регулировочная). Стабилизация выходных периметров, особенности схем СГ.  3.3.3 Реакция якоря синхронного генератора изменение характеристик при работе на индуктивную и емкостную нагрузку.  3.3.4 Работа синхронной машины в качестве синхронного двигателя. Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, применение в т.ч. судовых условиях. | 4 | 31,32 | [1,2,3,6,17] |
| 5 | **Основы электроники.**  4.1 Элементная база электроники (полупроводниковые элементы). Диоды. Основные характеристики диода, ВАХ.  4.2 Источники питания силовой и электронной аппаратуры. Схемы выпрямления, фильтры.  4.3 Транзисторы. Интегральные микросхемы. Электронные усилители и генераторы. Применение операционных усилителей.  4.4 Судовые информационно – измерительные системы, функции и структурные схемы. | 4 | 33,34 | [1-4] |
| 6 | **Заключение.**  Рекомендации по дальнейшему углублению знаний в данной области техники. | 4 | 35,36 | [1-4] |
|  | **Итого** |  |  |  |  |  |

**4.2. Для заочной формы обучения**

**4 семестр**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе СР | Семестр | Неделя | Учебно-методическое обеспечение СР | | |
| Учебные задания для СР | | Литература |
| ОСР | КСР |
| 1 | **Введение.**  Роль общей электротехники электроники и широкое ее применение в промышленности и транспорте. Краткий исторический обзор развития судовой электротехники. | 2 | По графику уч. пл. | Подготовка к опросам, проработка лекций. Оформление отчётов по лабораторным работам. | Подготовка к зачету.  Выполнение РГР | [1,5] |
| 2 | **1. Электрические машины.**  **1.1.Трансформаторы**  1.1.1 Конструкция, принцип действия и основные соотношения и характеристики для одно- и трехфазного трансформатора. Группы соединения обмоток.  1.1.2 Автотрансформаторы, сварочные трансформаторы. Эксплуатационные особенности.  **1.2. Машины постоянного тока**  3.1.1 Конструкция и принцип действия машины постоянного тока. Принцип обратимости. Судовые машины.  3.1.2 Модель электрической машины и режимы ее работы  3.1.3. Основные уравнения пускового и установившегося режима работы машины постоянного тока.  3.1.4 Механические характеристики электродвигателей постоянного тока (параллельного, последовательного, смешанного возбуждения).  3.1.5. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения при изменении U,R,Ф.  3.1.6 Характеристики генератора постоянного тока (нагрузочная, внешняя, регулировочная).  **3.2 Асинхронные машины**  3.2.1 Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).  3.2.2 Пульсирующее и вращающееся магнитное поле.  3.2.3 Механическая характеристика асинхронного двигателя. Искусственные механические характеристики асинхронного двигателя. Применение АД в судовых условиях.  3.2.4 Режимы работы, пуск, реверс, регулирование частоты вращения изменением U,f,Eд,Rд. асинхронной машины, шкала скольжений. Основные неисправности АД.  «Испытание трехфазного асинхронного  двигателя с короткозамкнутым ротором»  **3.3. Синхронные машины.**  3.3.1. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Применение в судовых условиях.  3.3.2 Характеристики синхронного генератора (нагрузочная, внешняя, регулировочная). Стабилизация выходных периметров, особенности схем СГ.  3.3.3 Реакция якоря синхронного генератора изменение характеристик при работе на индуктивную и емкостную нагрузку.  3.3.4 Работа синхронной машины в качестве синхронного двигателя. Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, применение в т.ч. судовых условиях. | 2 | По графику уч. пл. | [2,3,4] |
| 3 | **Основы электроники.**  4.1 Элементная база электроники (полупроводниковые элементы). Диоды. Основные характеристики диода, ВАХ.  4.2 Источники питания силовой и электронной аппаратуры. Схемы выпрямления, фильтры.  4.3 Транзисторы. Интегральные микросхемы. Электронные усилители и генераторы. Применение операционных усилителей.  4.4 Судовые информационно – измерительные системы, функции и структурные схемы. | 2 | По графику уч. пл. | [6,7,8] |
| 4 | **Заключение.**  Рекомендации по дальнейшему углублению знаний в данной области техники. | 2 | По графику уч. пл. | [1,2,3,6,17] |
|  | *Итого:* |  |  |  |  |  |

**5. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине.

**5.2.Обеспечение соблюдения  общих требований***.*

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается обучающегося соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего (их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей*.*

**5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме***.*

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам реализации дисциплины по данной доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

**5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе. Рейтинг студента по результатам изучения дисциплины (Бд) - баллы, полученные студентом по результатам проверки показателей ФОС в рамках изучения дисциплины.

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена. В результате освоения дисциплины студент должен продемонстрировать знание основных конструкций и принципов эксплуатации электрических систем ( включая электростанции и электрические сети судов);

При итоговой аттестации по дисциплине в форме экзамена результирующей оценкой является оценка, полученная студентом за выполнение индивидуального задания, которая находится в интервале от 60 до 100 баллов, или от 60 до 100% усвоения содержания программы практики, где результат:

* 85 - 100% - демонстрирует усвоение содержания программы дисциплины на «отлично»;
* 84 – 71% - демонстрирует усвоение содержания программы дисциплины на «хорошо»;
* 70 – 60% - демонстрирует усвоение содержания программы дисциплины на «удовлетворительно»;
* менее 60% - демонстрирует усвоение содержания дисциплины на «неудовлетворительно».

За работу в течение семестра студент может набрать от 35 до 60 баллов. На экзамене студент может набрать от 25 до 40 баллов, что в сумме с результатами работы в семестре составит от 60 до 100 баллов.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература.**

7.1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/768A0873-283C-41F2-B4D0-6E87767A3848

7.2. Фролов, В.Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab-Simulink [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Я. Фролов, В.В. Смородинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 332с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93780. — Загл. с экрана.

7.3. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Тимофеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 196с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87595. — Загл. с экрана.

**б) дополнительная литература**

7.4 Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5856. — Загл. с экрана.

7.6 Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Тимофеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 196 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87595. — Загл. с экрана.

7.7 Селиванова, З.М. Общая электротехника и электроника : лабораторный практикум / З.М. Селиванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2012. - 70 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277942 (05.12.2016).

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекции и практические занятия проводятся в аудитории 2-118, оборудованной ЭВМ и мультимедийным проектором, лабораторные занятия проводятся в лаборатории электрооборудования и электрических машин (ауд. 2-124).

Для самостоятельной работы студентов выделены часы в компьютерном классе кафедры электротехники (ауд. 2-227).

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

к рабочей программе дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,

протокол № 12 от «26»\_\_06\_\_2018 г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

1. Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы: ПК-15, 29; ПСК-13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21. Этапы формирования данных компетенций в процессе освоения ОП представлены в Паспорте компетенций).

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины, описание шкал оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкала оценивания**  **уровня сформированности результата обучения**  (экзамен) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** | | | |
| **«Знать»** | **«Уметь»** | **«Владеть навыками**  **и/или иметь опыт»** | **«Компетенция»** |
| **Показатели** | | | |
| Показатель:  освоение знаниевого компонента содержания образования по дисциплине (модулю) в виде представлений, понятий, суждений, теорий, выраженное в форме знаков | Показатель:  возможность осуществлять действия, операции (компоненты деятельности) осознанно и с помощью навыков. | Показатель:  владение деятельностью | Показатель:  реализация компетенции |
| **Критерии** | | | |
| **Продвинутый уровень**  **(«отлично»)** | четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания | выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано | владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт | обучающийся способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий |
| **Углубленный**  **уровень**  **(«хорошо»)** | определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов | выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно | в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт | обучающийся способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности |
| **Базовый**  **уровень**  **(«удовлетворительно»)** | усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии | выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно | владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен | обучающийся способен проявить (реализовать) данную компетенцию в типовых ситуациях |
| **Нулевой**  **уровень**  **(«неудовлетворительно»)** | основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии | выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно | не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт | обучающийся не способен проявлять (реализовать) данную компетенцию |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**3.1. Типовые контрольные задания для оценки уровня сформированности каждого результата обучения по дисциплине, в том числе уровня освоения компетенции**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине,**  **соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** | | | | | |
| Знать | Уметь | | Владеть навыками  и (или) иметь опыт | | Компетенция |
| фундаментальные профессиональные дисциплины, в области профессиональной деятельности, обосновывать по технической эксплуатации судового оборудования | осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности | | осуществления управления качеством изделий, продукции и услуг, проведения технико-экономического анализа в области профессиональной деятельности, обоснования принимаемых решений по технической эксплуатации судового оборудования, умения решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности | | способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности ПК-15 |
| Методы и способы метрологической поверки основных средств измерений, проведения стандартные испытаний материалов, изделий и услуг | осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | | осуществления метрологической поверки основных средств измерений, проведения стандартные испытаний материалов, изделий и услуг | | способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг ПК-29 |
| Базовую конфигурацию и принципы работы следующего электрического, электронного и кон-трольногооборудования; генераторных и распредели-тельных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного сое-динения и перехода с одного на другой, электромоторов, включая методологию их пуска, высоковольтных установок, последовательных цепей и связанных с ними системных устройств | применять базовую конфигурацию и принципы работы следующего электри-ческого, электронного и контрольного оборудования; гене-раторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного соединения и перехода с одного на другой, электромоторов, включая методологию их пуска, высоковольтных установок, последовательных цепей и связанных с ними системных устройств | | Использования базовой конфигурации и принципов работы следующего электри-ческого, электрон-ного и контрольного оборудования; гене-раторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного соединения и перехода с одного на другой, электромоторов, включая методологию их пуска, высоковольтных установок, последовательных цепей и связанных с ними системных устройств | | Знание базовой конфигурации и принципов работы следующего электричес-кого, электронного и контрольного оборудо-вание; генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов, их параллельного соедине-ния и перехода с одного на другой, электро-моторов, включая мето-дологию их пуска, высоковольтных уст-ановок, последователь-ных цепей и связанных с ними системных устройств ПСК-13 |
| базовые конфигурации и принципы работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом | определять базовые конфигурации и принципы работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом | | практического определения базовых конфигураций и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом | | знанием базовой конфигурации и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом ПСК-14 |
| основные методы безопасной работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием | обеспечивать безопасную работу с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием | | практического обеспечения безопасной работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием | | знанием требований по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием ПСК-16 |
| способы и приемы технического обслуживания и ремонта оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока | обеспечивать техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока | | практического технического обслуживания и ремонта оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока | | умением осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока ПСК-17 |
| основные методы обнаружения неисправности в электроцепях, устанавления места неисправностей и мер по предотвращению повреждений | обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений | | практического обнаружения неисправности в электроцепях, устанавления места неисправностей и мер по предотвращению повреждений | | умением обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений ПСК-18 |
| конструкцию и принцип действия электрического контрольно-измерительного оборудования | обслуживать и эксплуатировать электрическое контрольно-измерительное оборудование | | практического обслуживания и эксплуатации электрического контрольно-измерительного оборудования | | знанием конструкции и работы электрического контрольно-измерительного оборудования ПСК-19 |
| принципы функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств | осуществлять функционирование и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств | | практического обеспечения функционирования и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств | | знанием функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройства автоматического управления, защитных устройств ПСК-20 |
| основные методы чтения электрических и простых электронных схемы | читать электрические и простых электронные схемы | | практического чтения электрических и простых электронных схемы | | умением читать электрические и простых электронные схемы ПСК-21 |
| **Процедура оценивания** | | | | | |
| Опрос | | РГР | | Контрольная работа | |
| **Типовые контрольные задания** | | | | | |
| Подготовить ответы на вопросы и задания по темам семинаров | | Подготовить РГР в соответствии с типовой структурой на предложенную тему п. 3.2.2  Типовая структура РГР  Введение  Выбор главных двигателей  Расчет валопровода  Расчет систем СЭУ  Заключение  Список используемой литературы. | | В приложении к рабочей программе п. 3.2.3 | |

**3.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

**3.2.1. Используя материалы лекций и учебной литературы, подготовьте ответы по вопросам к экзамену:**

|  |  |
| --- | --- |
| №  вопроса | Содержание вопроса |
| 1. | Что называется электрическим током? Чем различаются э.д.с. и напряжение генератора, аккумулятора? |
| 2. | При подаче переменного трехфазного тока в обмотку статора, ротор асинхронного двигателя начинает вращаться. Определите вращающий момент- М ВР. |
| 3. | Как классифицируют генераторы постоянного тока по способу возбуждения? |
| 4. | Каким образом осуществляется уравновешивание моментов у работающего асинхронного двигателя? |
| 5. | Как осуществляется самовозбуждение синхронных генераторов? |
| 6. | Какое значение переменного тока показывают электроизмерительные приборы? |
| 7. | Что называется магнитодвижущей силой? |
| 8. | Какова область применения синхронных машин? |
| 9. | На каком явлении основан принцип действия электрических машин постоянного тока? |
| 10. | Какие типы роторов применяют в асинхронных двигателях. |
| 11. | Почему обмотки трансформатора располагают на шихтованных сердечниках магнитопроводов? |
| 12. | С помощью чего можно осуществить плавный пуск асинхронного двигателя с фазным ротором? |
| 13. | В каких режимах, в зависимости от величины скольжения "S", может работать асинхронный двигатель? |
| 14. | Перечислить основные режимы работы трансформатора? |
| 15. | Для чего применяют трансформатор? |
| 16. | Что определяют на основании опыта холостого хода и опыта короткого замыкания трансформатора? |
| 17. | Что является номинальным вторичным напряжением трансформатора? Для чего на табличке трансформатора приводят схемы соединения обмоток? |
| 18. | Каким устройством является сельсин? Приведите схемы применения. |
| 19. | Для чего предназначен в двигателях постоянного тока коллектор? |
| 20. | Что называется номинальной мощностью трансформатора? |
| 21. | Что представляет реакция якоря машин постоянного тока? |
| 22. | В чем состоит обратимость электрических машин? |
| 23. | Какие генераторы постоянного тока с самовозбуждением вы знаете? |
| 24. | Что называется скольжением в асинхронных двигателях? |
| 25. | Каким величинам пропорциональна э.д.с. машины постоянного тока? |
| 26. | Как уменьшить пусковой ток асинхронного двигателя? |
| 27. | Каким образом проверить исправность диодов и транзисторов омметром? |
| 28. | Для чего применяют дифференциаторы и интеграторы в схеме авторулевого? |
| 29. | Каковы основные неисправности асинхронных двигателей? |

**3.2.2 Типовые темы РГР**

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение домашних расчетно-графических заданий:

РГР №1. Трехфазные асинхронные двигатели.

РГР №2. Двигатели постоянного тока.

**3.2.3 Типовые вопросы контрольных работ**

*Тема 1. Трансформаторы и электрические машины*

1. Опишите устройство и основные параметры машины постоянного тока.

**Ключевые слова:** Основными частями МПТ являются

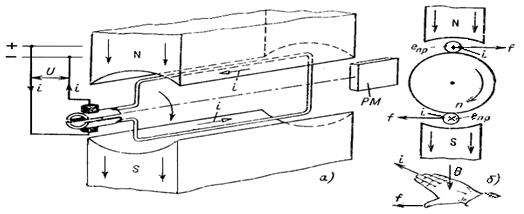
статор (неподвижная часть, создающая магнитное поле)

ротор (вращающаяся часть, содержащая обмотки для протекания тока).

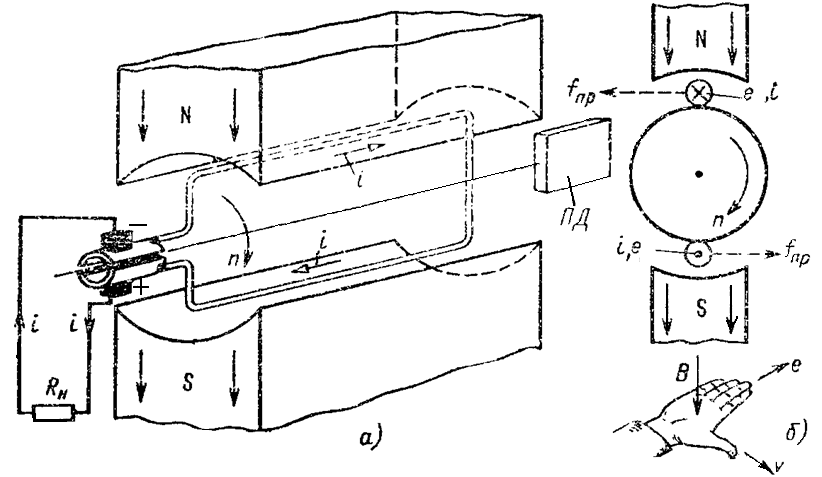
Они отдалёны друг от друга воздушным зазором (0,3…0,5 мм).

Параметры двигателя: скорость вращения n(об/мин) и вращающий момент М (Н/м). Параметры генератора: ЭДС Ея и сопротивление якоря Rя.

2. Опишите режимы работы машины постоянного тока. **Ключевые рисунки:**



Режим работы МПТ двигателем и правило левой руки



Режим работы МПТ генератором и правило правой руки

3. Опишите устройство и работу асинхронной машины.

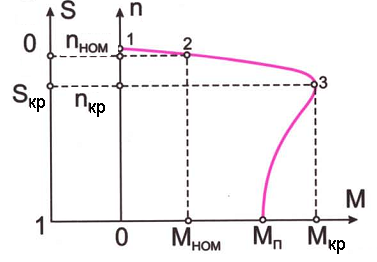
**Ключевые слова**: Статор с тремя обмотками, размещенными одна по отношению к другой под углом 120 в пространстве. Вращающееся магнитное поле. Ротор в виде короткозамкнутой обмотки.

****

Принцип действия асинхронного двигателя

4. Опишите рабочие режимы и характеристики асинхронной машины.

**Ключевые слова**: коэффициент скольжения S, режим двигателя (основной), режим генератора (не основной).

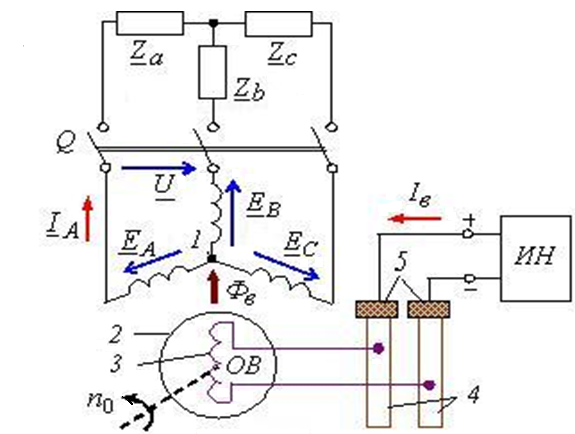


Механическая характеристика АД

5. Опишите устройство и режимы работы синхронной машины.

**Ключевые слова:** машины переменного тока, у которых частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого магнитодвижущей силой обмотки статора. Режим генератора и режим двигателя.

6. Опишите работу и характеристики работы синхронного генератора.



Принцип работы синхронного генератора.

7. Опишите уравнение движения электропривода. Опишите выбор мощности и типа электропривода.

**Ключевые слова:** М= М сопр +J . Выбор мощности двигателя по нагреву производится тремя методами: эквивалентного тока, эквивалентного вращающего момента и эквивалентной мощности

*Темы 2. Основы электроники и электрические измерения*

1. Опишите основные типы полупроводниковых диодов. Параметры выпрямителей переменного тока.

**Ключевые слова:** полупроводниковыйприбор с одним p-n переходом и двумя выводами

Разновидности: стабилитрон и тиристор. Качество работы выпрямителя определяется параметрами: среднее значение выпрямленного напряжения Uср, частота пульсаций, коэффициент пульсаций , внешняя характеристика Uср (Iср)

2.Опишите основные схемы стабилизаторов напряжения.

**Ключевые слова**: параметрические и компенсационные стабилизаторы

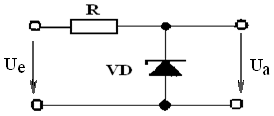
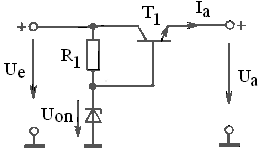
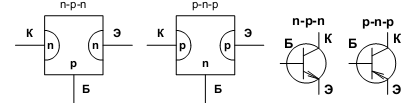
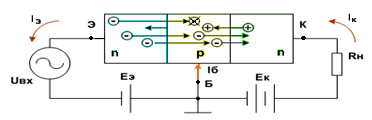
 

Схема параметрического и компенсационного стабилизаторов

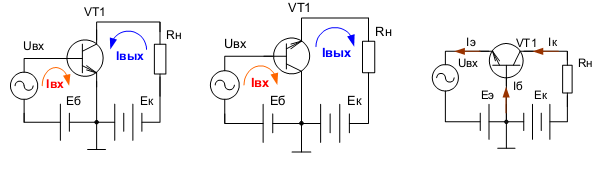
3. Опишите принцип работы биполярного транзистора. Основные параметры и схемы включения биполярного транзистора. **Ключевые слова**: коэффициент усиления по току β, сопротивление эмиттера Rэ, сопротивление базы R б, сопротивление коллектора Rk/



Принцип действия и условные обозначения биполярных транзисторов двух типов

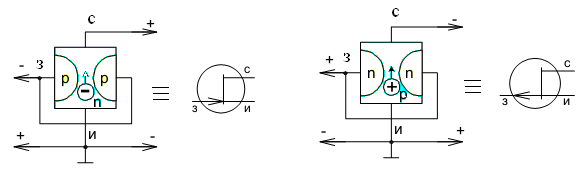


Принцип работы биполярного транзистора



Схемы включения транзистора: с общим эмиттером, общим коллектором и общей базой.

4. Опишите принцип работы полевого транзистора. Основные параметры и схемы включения полевого транзистора **Ключевые слова**: напряжение отсечки Uотc, крутизна стокозатворной характеристики S, внутреннее сопротивление Ri.

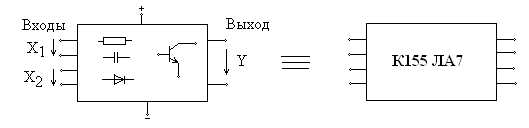


Принцип действия и условное обозначение полевого транзистора с каналами n-типа и p-типа.

5. Опишите устройство и основные параметры ИМС, содержащей полупроводниковые резисторы, конденсаторы, диоды и транзисторы.

**Ключевые слова**: ИМС - электронное изделие, содержащее совокупность транзисторов, полупроводниковых диодов, резисторов и конденсаторов, изготовленное на подложке в едином технологическом процессе. Степень интеграции К= lg N, где N число элементов:

Малая степень интеграции -К=2, средняя К=3, большая К=4.



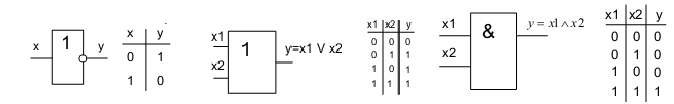
Обозначение ИМС, справа показана упаковка выводов в два ряда.

6. Опишите применение обратной связи в усилителях.

**Ключевые слова**: Положительная/отрицательная ОС -сигнал пройдя петлю обратной связи усиливается/ослабевает. Положительная ОС применяется в генераторах, отрицательная - в усилителях.

7. Опишите основные логические операции, примеры их реализации.

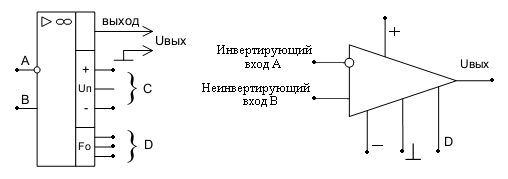
**Ключевые слова:** Логическое отрицание - элемент НЕ. Логическое сложение – элемент ИЛИ. Логическое умножение - элемент И.



Основные логические элементы цифровых устройств: элемент НЕ, элемент ИЛИ, элемент И

8. Операционные усилители, опишите основные примеры применения операционных усилителей.

**Ключевые слова:** устройство из транзисторов и резисторов, предназначенное для выполнения математических операций с аналоговыми сигналами, имеющее исключительно высокий коэффициент усиления, очень большое входное и малое выходное сопротивление и выполненное в микроэлектронном исполнении



Новое и старое обозначения операционного усилителя: входы С и D используются для подключения источника питания и цепей коррекции.

9. Опишите работу и характеристики сглаживающих фильтров.

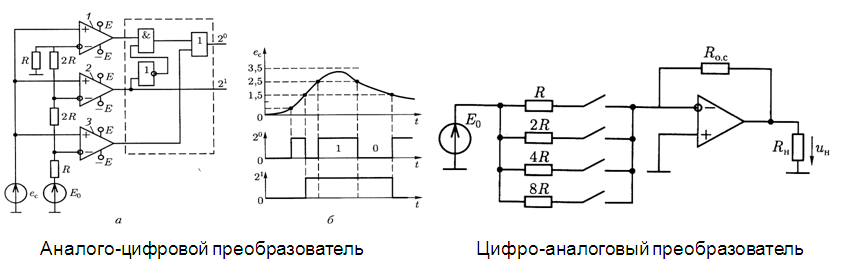
**Ключевые слова:** устройство, пропускающее со входа на выход постоянную составляющую подаваемого напряжения и не пропукающее (подавляющее) переменную составляющую. Емкостной фильтр, индуктивный фильтр и LC-фильтр.

10. Опишите основные схемы генераторов гармонических колебаний.

**Ключевые слова:** усилитель с положительной обратной связью, баланс амплитуд Кβ=1 и баланс фаз φК+ φβ= 2π n, n=0,1,2…LC –генераторы с трансформаторной и автотрансформаторной обратной связью, АRC- генераторы.

11. Опишите основные схемы и принципы работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.

**Ключевые слова:** преобразование аналогового сигнала в цифровой и цифрового в аналоговый.



12. Опишите основные методы электрических измерений.

**Ключевые слова:** измерение тока, измерение напряжения, измерение мощности и энергии, прямое и косвенное измерение сопротивления резистора, резонансный метод измерения параметров катушек индуктивности и конденсаторов.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины**

**4.1. Формы контроля (процедуры оценивания)**

|  |
| --- |
| **Опрос** - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме |
| **Контрольная работа** - письменная работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. |
| **Расчетно-графическая работа (РГР)** - самостоятельная письменная работа студента, в основе которой лежит решение сквозной задачи, охватывающей несколько тем дисциплины, и включающей осуществление расчетов, обоснований и выводов. РГР оценивается ведущим преподавателем при проверке правильности и полноты ее выполнения. |

**4.2. Шкалы оценивания**

*Шкала оценки устного ответа (опрос)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | Описание |
| **Продвинутый/**  **(«отлично»)** | правильно, всесторонне в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует *всестороннее и полное* понимание смысла изученного материала |
| **Углубленный уровень/**  **(«хорошо»)** | правильно, в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание смысла изученного материала; *допускает малозначительные ошибки* |
| **Базовый**  **Уровень/**  **(«удовлетворительно»)** | правильно излагает *базовые* знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает *базовый* порядок организации и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание *основного* смысла изученного материала |
| **Нулевой**  **Уровень/**  **(«неудовлетворительно»)** | содержание знаниевого компонента *не раскрыто;* допускает *значительные ошибки* в изложении теоретического основ, организации и методологии профессиональной деятельности; *не дает ответы на вопросы, в том числе вспомогательные* |

*Шкала оценки выполнения контрольной работы*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Описание |
| «5» | Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Представленный ответ по вопросам контрольной работы отличается оригинальностью и логичностью изложения |
| «4» | Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы раскрыты в достаточном объеме, но присутствуют несущественные неточности |
| «3» | Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы в целом раскрыты, но присутствуют значительные неточности в формулировке требуемых определений |
| «2» | Ответы на поставленные вопросы не получены |

*Шкала оценки выполнения РГР*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | Характеристика |
|  |
| **Продвинутый/**  **(«отлично»)** | Содержание работы соответствует теме; представлен полный и *всесторонний* обзор информационных источников и современной нормативно-правовой базы; расчеты проведены правильно в полном объеме; результаты исследований интерпретированы с использованием современных методов и информационные технологии; правильно разработана и оформлена документация; поставленные задачи выполнены в полном объеме; представлены выводы и *их обоснования* |
| **Углубленный уровень/**  **(«хорошо»)** | Содержание работы соответствует теме; представлен полный обзор информационных источников и современной нормативно-правовой базы; расчеты проведены в полном объеме; использованы современные методы интерпретации исследований и информационные технологии; правильно разработана и оформлена документация; поставленные задачи выполнены в полном объеме; представлены выводы; *имеются малозначительные ошибки* |
| **Базовый**  **Уровень/**  **(«удовлетворительно»)** | Содержание работы соответствует теме; представлен *базовый* обзор информационных источников и нормативно-правовых документов; базовые расчеты проведены правильно; использованы основные методы интерпретации исследований; оформлена документация; базовые задачи выполнены; представлены основные выводы |
| **Нулевой**  **Уровень/**  **(«неудовлетворительно»)** | Содержание работы не соответствует теме; не проведен обзор информационных источников и нормативно-правовых документов; расчеты проведены неправильно; отсутствует интерпретация данных; документация не оформлена; поставленные задачи не выполнены; выводы отсутствуют; допущены значительные ошибки |

**Шкала оценки устного ответа на экзамене по данной дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | Описание |
| Продвинутый уровень  («отлично») | Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| Углубленный уровень  («хорошо») | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при ре­шении практических вопросов и задач, владеет необхо­димыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании принятого решения возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала. |
| Базовый уровень  («удовлетворительно») | Обучающийся имеет фрагментарные знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической по­следовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| Нулевой уровень  («неудовлетворительно») | Обучающийся не знает значительной части программного ма­териала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. |