

***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**

**ТЕОРЕтИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

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 |
| 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.7 |
| 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 | **Тема 1.**Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Методы расчета электрических цепей ПТ с одним источником энергии. Графические методы расчета нелинейных цепей. | 4 | 25,  26,  27,  28 | 6 | 6 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 2 | **Тема 2**.Способы представления и параметры синусоидальных величин. Однофазные цепи переменного тока Методы расчета: символический и  векторных диаграмм. | 4 | 29, 30, 31,  32 | 6 | 6 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 3 | **Тема 3.** Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация, законы магнитных цепей постоянного тока | 4 | 32,  33, 34, | 6 | 6 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест, защита РГР |
| 4 | **Тема 4.** .Переходные процессы в ЛЭЦ. Законы коммутации и начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. | 4 | 35,  36,  37 | 6 | 6 |  | 6 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест, защита РГР |
|  | **Итого** |  |  | 24 | 24 |  | 24 |  |  |
|  | **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 | **Тема 1.**Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Методы расчета электрических цепей ПТ с одним источником энергии. Графические методы расчета нелинейных цепей. | 2 | По графику уч. пл. | 1 | 2 |  | 22 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест, |
| 2 | **Тема 2**.Способы представления и параметры синусоидальных величин. Однофазные цепи переменного тока Методы расчета: символический и  векторных диаграмм. | 2 | По графику уч. пл. | 1 | 2 |  | 22 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 3 | **Тема 3.** Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация, законы магнитных цепей постоянного тока | 2 | По графику уч. пл. | 1 | 2 |  | 22 | традиционные лекция и лабораторная работа | Тест |
| 4 | **Тема 4.** .Переходные процессы в ЛЭЦ. Законы коммутации и начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. | 2 | По графику уч. пл. | 1 | 2 |  | 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 |
| СРС | КСР |
| 1 | **Тема 1.**Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Методы расчета электрических цепей ПТ с одним источником энергии. Графические методы расчета нелинейных цепей. | 4 | 25,  26,  27,  28 | Подготовка к опросам, проработка лекций. Оформление отчётов по лабораторным работам. | Подготовка к зачету.  Выполнение РГР | [1,5] |
| 2 | **Тема 2**.Способы представления и параметры синусоидальных величин. Однофазные цепи переменного тока Методы расчета: символический и  векторных диаграмм. | 4 | 29, 30, 31,  32 | [2,3,4] |
| 3 | **Тема 3.** Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация, законы магнитных цепей постоянного тока | 4 | 32,  33, 34, | [6,7,8] |
| 4 | **Тема 4.** .Переходные процессы в ЛЭЦ. Законы коммутации и начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. | 4 | 35,  36,  37 | [1,2,3,6,17] |

**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 |
| СРС | КСР |
| 1 | **Тема 1.**Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Методы расчета электрических цепей ПТ с одним источником энергии. Графические методы расчета нелинейных цепей. | 2 | По графику уч. пл. | Подготовка к опросам, проработка лекций. Оформление отчётов по лабораторным работам. | Подготовка к зачету.  Выполнение РГР | [1,5] |
| 2 | **Тема 2**.Способы представления и параметры синусоидальных величин. Однофазные цепи переменного тока Методы расчета: символический и  векторных диаграмм. | 2 | По графику уч. пл. | [2,3,4] |
| 3 | **Тема 3.** Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация, законы магнитных цепей постоянного тока | 2 | По графику уч. пл. | [6,7,8] |
| 4 | **Тема 4.** .Переходные процессы в ЛЭЦ. Законы коммутации и начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. | 2 | По графику уч. пл. | [1,2,3,6,17] |

**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. Касаткин А.С. Немцов М.В. Электротехника: учебник для студентов вузов. ─ 7-е изд., стер. ─ М.:Высш. шк.,2003. ─ 542с.:ил. –(49 экз. в библиотеке АГТУ).

б)дополнительная литература

7.3. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: Учеб. пособие для студ. вузов/ Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. -2-е изд., перераб.-М.: Высш. шк.., 2001. – 416 с.: ил. - ISBN 5-06-0003984-6 (60 экз. в библиотеке АГТУ).

7.4. Зайнутдинова Л.Х., Холин В.И., Сенина О.А., Тимофеев Д.Н. Методические указания к лабораторным работам по электротехнике для студентов неэлектрических специальностей. Часть 1. –Астрахань: АГТУ, 2005.-36с. (50 экз. в библиотеке АГТУ).

7.5 Холин В.И., Сенина О.А., Тимофеев Д.Н. Методические указания к лабораторным работам по электротехнике для студентов неэлектрических специальностей. Часть 2. –Астрахань: АГТУ, 2007.-60с. (50 экз. в библиотеке АГТУ).

7.6 М.М. Зелинский, Д.Д. Загвозкин. Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов на лабораторном стенде ЛСЭ-2/ АГТУ;– Астрахань, 2011. – 34с. (50 экз. в библиотеке АГТУ).

Дмитриев В.Н., Зелинский М.М.,., Лабораторный практикум по электротехнике и электронике (в компьютерном классе с использованием программы Electronics Workbench).Часть 1./ АГТУ. – Астрахань, 2013г. – 33с. (50 экз. в библиотеке АГТУ).

7.7 Зелинский М.М., Попов А.М., Лабораторный практикум по Теории электрических цепей и Теоретическим основам электротехники (на лабораторных стендах ЛСЭ-2 и ТЭЦиОЭ). Часть 2./ АГТУ. – Астрахань, 2014г. – 69с. (50 экз. в библиотеке АГТУ).

7.8 Сенина О.А. Электронные методические указания к самостоятельной работе студентов «Цепи постоянного тока», «Однофазные цепи синусоидального тока», «Трехфазные цепи». (Гриф НМС по электротехнике 2006 г) // Каталог «Компьютерные учебные программы по электротехническим дисциплинам» ФГОУ ВПО «АГТУ». Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. С. 29.(50 экз. в библиотеке АГТУ)

**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; 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 |
| 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:**

**Тема1**

1.1. Какую зависимость принято называть внешней характеристикой источника электрической энергии?

1.2. Чем отличаются схемы замещения идеального и реального источников ЭДС?

1.3. Чем отличаются внешние характеристики идеального и реального источников ЭДС?

1.4. Какими уравнениями характеризуется режим холостого хода?

1.5. Какими уравнениями характеризуется режим короткого замыкания?

1.6. Какими уравнениями характеризуется согласованный режим?

**Тема2**

2.1. Какова зависимость емкостного сопротивления от значения емкости конденсатора?

2.2. Какова зависимость индуктивного сопротивления от значения индуктивности катушки?

2.3. Как можно определить измерениями полное сопротивление цепи **Z**?

2.4. Как можно определить измерениями активное сопротивление цепи **R**?

2.5. Как можно определить измерениями реактивное сопротивление цепи **X**?

2.6. Как можно рассчитать разность фаз напряжения и тока?

2.7. Приведите разные формы записи комплексного сопротивления.

2.8. Как можно определить измерениями реактивную, активную и полную мощность цепи?

**Тема 3**

3.1. Как выглядит схема замещения нелинейной индуктивной катушки без потерь? Чем она отличатся от схемы замещения нелинейной индуктивной катушки с потерями?

3.2. Почему при исследовании магнитных цепей используются чисто электрические цепи?

3.3. Какой из материалов, приведенных на рис. 2, Вы бы выбрали в качестве сердечника линейной индуктивной катушки с большой индуктивностью? Как бы повлияло на Ваш выбор ограничение или расширение используемого диапазона токов?

3.4. Чем обусловлена нелинейность исследованной индуктивной катушки?

3.5. Как повлияет на вид кривой намагничивания сердечника наличие в нем потерь на перемагничивание (потерь на гистерезис)?

3.6. Как изменяется временная диаграмма магнитного потока в сердечнике нелинейной индуктивной катушки без потерь с ростом действующего значения силы тока?

3.7.Как выглядит вольтамперная характеристика U=f(I) нелинейной индуктивной катушки без потерь?

**Тема 4**

4.1. Каким дифференциальным уравнением описывается переходный процесс в цепи с последовательным соединением R,L,C элементов?

4.2. В каком случае переходный процесс имеет колебательный характер?

4.3. В каком случае переходный процесс имеет апериодический характер?

4.4. В каком случае переходный процесс будет предельным апериодическим?

4.5. Что называют критическим сопротивлением?

**3.2.2 Типовые темы РГР**

Тема 1. Цепи постоянного тока

РГР №1А Расчет лестничной цепи методом эквивалентных преобразований

РГР №1Б Расчет лестничной цепи методом пропорциональных величин

Тема 2. Цепи синусоидального тока

РГР №2А. Однофазная цепь синусоидального тока

РГР №2Б. Трехфазные цепи

Тема 3. Магнитные цепи

РГР №3. Расчет магнитной цепи постоянного тока графическим методом

**3.2.3 Типовые вопросы контрольных работ**

Темы 1 и 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока.

1. Опишите основные элементы электрической цепи постоянного тока.

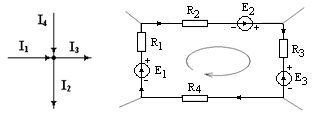
Ключевые слова: сопротивление (резистор), источник напряжения (реальный/идеальный), источник тока (реальный/идеальный)

2. Какие элементы электрической цепи называют линейными/нелинейными, управляемыми, автономными?

Ключевые слова Линейные/нелинейные уравнения, связывающие между собой напряжения и токи в элементах. Источники напряжения и тока, параметры которых зависят от напряжений и токов в других элементах цепи. Источники напряжения и тока, параметры которых не зависят от напряжений и токов в других элементах цепи. 3. Опишите основные типы резистивных нелинейных элементов.

Ключевые слова: варистор, термистор, фоторезистор, диод, туннельный диод, стабилитрон.

4. Составьте уравнение для токов в произвольном узле электрической цепи и уравнение для напряжений в замкнутом контуре цепи.



Уравнения: I3=I1..I4…I2 I1 R1…I2R2…I3R3…I4R4 =…E1…Е2….E3

5. Опишите методы расчетов цепей постоянного электрического тока.

Ключевые слова: метод уравнений Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного эквивалентных преобразований.

6. Как определяется работа и мощность электрического тока и определите условие передачи максимальной энергии приемнику.

Ключевые слова: А = qU = IUt, P=A/t при постоянных заряде q, токе I и напряжении U.

7. Опишите основные элементы цепей переменного синусоидального тока.

Ключевые слова: сопротивление (резистор), индуктивность (индуктивная катушка), емкость (конденсатор), источник напряжения (реальный/идеальный), источник тока (реальный/идеальный).

8. Опишите основные параметры синусоидальных величин тока и напряжения, способы представления синусоидальных величин.

Ключевые слова: синусоидальная функция времени sin(ωt + φ), угловая частота 𝝎, период Т и циклическая частота f. Комплексные ток и напряжение , вектора на комплексной плоскости.

9. Опишите явление резонанса в цепях переменного тока.

Ключевые слова: режим в двухполюсной цепи, содержащей элементы n, L и С, при котором ток совпадает по фазе с напряжением.

10. Опишите трехфазные электротехнические устройства и виды соединений фаз источника и приемника энергии.

Ключевые слова: Цепь, содержащая три источника с ЭДС, равными по величине и сдвинутыми по фазе одна относительно другой на угол 120. Соединение фаз звездой и соединение фаз треугольником.

11. Опишите основные переходные процессы в цепях постоянного тока с емкостью и индуктивностью. Законы коммутации.

Ключевые слова: идеальный ключ, коммутация, установившееся состояние цепи, переход цепи из прежнего установившегося состояния в новое. Ток через индуктивность в момент коммутации не может измениться скачком. Напряжение на емкости в момент коммутации не может измениться скачком.

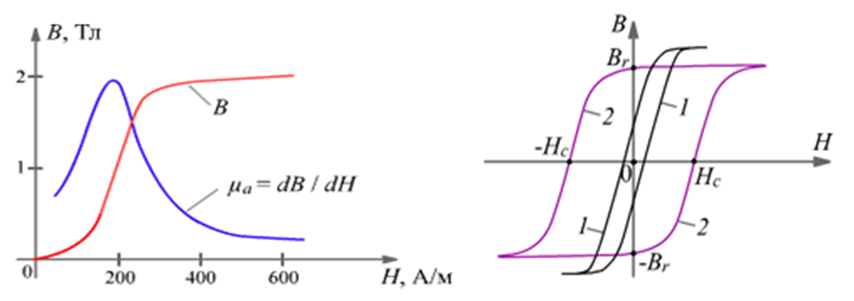
Темы 3 и 4. Магнитные цепи, электромагнитные устройства и электрические машины.

1. Опишите принцип действия, конструкции и основные параметры однофазного трансформатора. Методы измерения параметров трансформатора.

Ключевые слова: Устройство, состоящее из двух или более обмоток, которые связаны между собой через общий магнитный поток. Принцип работы основан на явлении взаимной индукции: U1= U2 , I1= n I2 , U1⋅I1 ≈ U2⋅I2 , n-коэффициент трансформации. Параметры Zxx, Zкз и n находятся с помощью опытов холостого хода и короткого замыкания.

2. Опишите свойства и параметры основных материалов применяющихся в магнитоэлектрических устройствах.

Ключевые слова: сплавы на основе железа, никеля, кобальта и гадолиния. Свойства определяются значением относительной магнитной проницаемости µ>>1. Характеристики: кривые намагничивания В = f(Н) и петля гистерезиса, Ключевые рисунки:



**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. |