

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Дарьенков А.Б.
подпись _____ ФИО
“30” июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.16 Проектирование электрооборудования судов
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электромеханические системы автономных объектов

Форма обучения: очная
Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 72/2 часов/з.е.
Промежуточная аттестация зачёт

Разработчик: Плехов А.С., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 06.04.2023 г №16

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «19» июня 2023 г № 3

Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б._____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,
протокол от «23» июня 2023 г. № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 13.03.02-О-37

Начальник МО _____

1. Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	10
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	11
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	17
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. Учебная литература.....	20
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	20
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	20
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1. Перечень информационных справочных систем	21
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	24
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	24
10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	25
11.1.2. <i>Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачёта</i>	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с современным циклом разработки электротехнической документации на судно для сокращения времени адаптации молодых специалистов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Студентом должны быть приобретены, технологии ее разработки, специфики ее выполнения, знание действующих методов проектирования и расчетов, знание.

- Выполнение судостроительной электротехнической документации в фактическом производственном объеме;
- Производство расчётов параметров проектируемых объектов с использованием действующих методов и программных инструментов;
- Применение положений основных руководящих материалов, правил ведения проекта и контроля за его реализацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Проектирование электрооборудования судов включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.16. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование электрооборудования судов» являются Устройства и технические средства корабля, Технология электромонтажных работ, Судовые автоматические системы, Судовые энергетические системы

Дисциплина Проектирование электрооборудования судов является основополагающей для прохождения Преддипломной практики и для Подготовки к процедуре защиты и защите ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование электрооборудования судов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОБУЧАЮЩЕГОСЯ,
РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ**

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПКС-3 совместно	Семестр							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ознакомительная практика								
Электрические и электронные аппараты								
Теория автоматического управления								
Электрический привод								
Электроснабжение								
Технология электромонтажных работ								
Проектная (плавательная) практика								
Микропроцессорные системы								
Системы управления электромеханическими объектами								
Устройства и технические средства корабля								
Судовые автоматические системы								
Судовые энергетические системы								
Электроснабжение автономных и береговых объектов								
Проектирование электрооборудования судов								
Системы программного управления								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПКС-4 совместно	Семестр							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Электрические и электронные аппараты								
Основы схемотехники								
Основы электротехнологии								
Электрический привод								
Силовая электроника								
Электроснабжение								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПКС-4 совместно	Семестр							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Проектная (плавательная) практика								
Системы управления электромеханическими объектами								
Микропроцессорные системы								
Судовые автоматические системы								
Функциональные устройства электрооборудования								
Проектирование электрооборудования судов								
Судовые энергетические системы								
Электроснабжение автономных и береговых объектов								
Системы программного управления								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПКС-5 совместно	Семестр							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Системы управления электромеханическими объектами								
Проектирование электрооборудования судов								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПКС-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности ИПКС-3.2. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования я	Знать: - основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин (ИПКС-3.1) - режимы работы электрооборудования судов (ИПКС-3.2) - правила эксплуатации оборудования и организации работы (ИПКС-3.3)	Уметь: - самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин, пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований (ИПКС-3.1) - определять состав оборудования электроэнергетических объектов и его параметры (ИПКС-3.3) - составлять и оформлять оперативную документацию (ИПКС-3.2)	Владеть: - навыками практического использования методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации; навыками проведения патентных исследований по отечественным и зарубежным источникам (ИПКС-3.1) - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы электрооборудования судов (ИПКС-3.3) - практическим и навыками составления и оформления оперативной документации (ИПКС-3.2)	Проверка выполнения практических заданий	Вопросы для устного собеседования. (48 вопросов)

ПКС-4 Способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ИПКС-4.2. Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знать: - основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПКС-4.1) - основные законы теории электрических цепей и автоматики (ИПКС-4.2)	Уметь: - обосновывать принятие конкретного технического решения (ИПКС-4.1) - рассчитывать электрические схемы, выбирать устройства защиты и автоматики (ИПКС-4.2)	Владеть: - практическими и навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники (ИПКС-4.1) - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики (ИПКС-4.2)	Проверка выполнения практических заданий	Вопросы для устного собеседования. (48 вопросов)
ПКС-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности *.	ИПКС-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности .		Уметь: - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности (ИПКС-5.2);	Владеть: - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике (ИПКС-5.2).	Проверка выполнения практических заданий	Вопросы для устного собеседования. (48 вопросов)

Трудовая функция: 30.001 С/01.6 Разработка и согласование комплектов технологической документации при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- внесение предложений по применению инновационных технологий, методик при разработке проектов морской техники;
- разработка методики теоретических расчетов при создании новых проектов;
- подготовка комплекта документов на получение патента по результатам проектных, конструкторских работ и экспериментальных исследований;
- разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации;

- разработка предложений о качественных характеристиках, реализующих требования заказчика, в рамках торговых процедур;
- подготовка комплекта проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- разработка технических решений по проектированию отдельных систем, изделий, конструкций с использованием САПР по отработанным прототипам;
- подготовка и оформление технических отчетов.

Трудовые умения:

- анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей;
- вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний;
- обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ, находить элементы новизны в разработке;
- работать с САПР;
- анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата;
- анализировать патентную чистоту разрабатываемых объектов профессиональной деятельности;
- вести учет и сортировку проектно-конструкторской документации с применением электронного документооборота (электронных архивов).

Трудовые знания:

Трудовые знания:

- методы метрологии, стандартизации и сертификации;
- порядок подачи документов на получение патента;
- методы проектирования сложных систем в САПР;
- стандарты системы менеджмента качества в области работы с технологической документацией;
- межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организаций, правила классификационных обществ;
- технический английский язык в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников;
- технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия;
- прикладные компьютерные программы, используемые в судостроении.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	№ сем 8
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/2	72	
1. Контактная работа:	34	34	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	30	30	
занятия лекционного типа (Л)	20	20	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	10	10	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	38	38	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям , коллоквиум и т.д.)	34	34	
Подготовка к зачету (контроль)	4	4	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
5 семестр													
ПКС-3 Способен принимать участие в проектировании и объектов профессиональной деятельности	Раздел 1. Проектирование объектов профессиональной деятельности												
	Тема 1.1. Назначение проектной документации, ее информационная и «законодательная» роль. Необходимый и достаточный объем документации. Технологическая нагрузка. Нормальная последовательность этапов проектирования и их технология. Авантпроект. Предэскизные работы. Эскизный проект. Технический проект. Рабочие чертежи. Техническая документация. Корректировка рабочей и технической документации	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация						
	Тема 1.2. Процесс проектирования как процесс обработки информации. Цели проектных работ у организаций разработчиков серийного оборудования, специализированного оборудования и эксплуатирующих оборудование.	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3]	Публичная презентация						
	Практическое занятие № 1. Работа с базами данных			2	6	Подготовка к ПЗ [6.4.1]	P7-Офис						
	Тема 1.3. Проектирование генерирования электроэнергии основной сети. Проектирование системы защиты от токов	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	мощных коротких замыканий. Конструктивные мероприятия по снижению предельных токов КЗ. Методики расчетов электронагрузки основных источников. Проектирование системы распределения электроэнергии (вторичной силовой системы). Методика выбора установочных автоматов. Методика расчетов сечения кабелей. Проектирование главных распределительных щитов. Особенности проектирования систем электродвижения (главного и резервного). Введение в светотехнику. Методы расчета освещенности помещений. Проектирование первичной сети основного освещения, сети аварийного				[6.1.2.] [6.1.3]								
	Тема 1.4. Объяснительная записка. Перечень основного и нового оборудования. Расчет весовой нагрузки и непроницаемых объемов оборудования. Расчет скоростей и дальностей плавания. Основные положения по организации и технологии постройки Расчет стоимости постройки головного и серийных судов. Расчет и обоснования численности плавсостава. Чертежи расположения оборудования по помещениям. Предварительные ведомости заказа электрооборудования. Ведомости снабжения. Ведомости запасных частей, инструмента и переносных приборов. Сводные и специфицированные нормы расхода	2			1	6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	материалов. Согласование с заказчиком. Заключение базовых и координирующих организаций. Демонстрационные материалы												
	Практическое занятие № 2. Выбор установочных автоматов. Расчетов сечения кабелей.			2	6	Подготовка к ЛР [6.4.2]	Сеть Интернет, Р7-Офис						
	Тема 1.5. Последовательность разработки рабочих чертежей. Чертежи верфи. Чертежи судового машиностроения. Чертежи унифицированные, нормализованные, личные, обезличенные, заимствованные. Использование контрагентской документации в качестве рабочей. Схемы принципиальные, монтажные, расположения, соединения, общие, совмещенные. Разновидности монтажных документов (таблица распайки штепсельных разъемов, ведомости жил кабелей и др.) Фотосхемы. Чертежи размещения (установки) электрооборудования и прокладки кабелей с их креплениями. Возможные варианты их исполнения. Спецификации. Кабельные журналы. Чертежи прокладки магистральных кабелей. Чертежи слесарного насыщения (касsetы, подвески, скобы, бонки, мосты, мелкие фундаменты, трубы и др.).	2		1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация							
	Тема 1.6. Замечания по техническому проекту, их реализация. Уточнение расчетов, выполненных на предыдущих стадиях	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ПКС-4	проектирования. Расчет асимметрии нагрузки и напряжения в сетях трехфазного тока, расчет сечения кабелей, падение напряжения до наиболее удаленных потребителей и др. Исполнительные ведомости заказа электрооборудования. Журналы маркировки электрооборудования. Альбомы пластин с надписями. Некоторые технические материалы для головного судна.					[6.1.2.] [6.1.3.]							
	Практическое занятие № 3. Разработка схем принципиальных, монтажных и расположения.			2	6	Подготовка к ЛР [6.4.3]	Публичная презентация						
ПКС-4	Раздел 2. Обоснование проектных решений												
	Тема 2.1. Зависимость объема документации от принципиальной новизны судна и от стадии проектирования. Представляемые и непредставляемые материалы. Условия успешного проектирования. Представление о совершенстве конструкций.	2			1		Публичная презентация						
	Тема 2.2. Собственные опытные работы в составе проекта судна. Госбюджетные опытные работы. Исполнители опытных работ по электротехническим темам и по смежным специальностям с применением электрооборудования. Участие в опытных работах, оформление отчетов по ним.	2			1		Публичная презентация						
	Практическое занятие № 4. Выбор системы электродвижения с использованием имитационных моделей.			2	6	Подготовка к ПЗ [6.4.4]	SimInTech						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Тема 2.3. Программы швартовочных, заводских ходовых и Государственных, испытаний. Методики швартовых, заводских ходовых и Государственных испытаний. Частные программы и методики контрагентских организаций. Технические описания и инструкции по эксплуатации электрооборудования. Узловые журналы и перечень документов. Отчетная документация.	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация	1					
	Тема 2.4. Порядок внесения изменений. Аннулирование и выпуск новых конструкторских документов, ограничение или расширение их применения. Спецификация изменения заказных ведомостей, технических условий на поставку оборудования, спецификация программ испытаний. Внедрение в выпущенные и действующие чертежи новых ГОСТов и ОСТов. Авторский надзор за строительством и эксплуатацией.	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация	1					
	Практическое занятие № 5. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации электрооборудования.			2	4	Подготовка к ПЗ [6.4.5]	P7-Офис						
текущий контроль, консультации по дисциплине													
контактная работа на промежуточно													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
Мониторинг контроле (КРА)									
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20		10	38				
	ИТОГО по дисциплине	20		10	38				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

5.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:

https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/370

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Зачет
40<R≤50	
30<R≤40	зачет
20<R≤30	
0<R≤20	незачет

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:
https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/370

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности ИПКС-3.2. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание процесса проектирования, незнание содержания проекта, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию электрооборудования судов. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей проекта и выбора известных способов их достижения	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил положения лекционного курса, учебную литературу; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

<p>ПКС-4 Способен проводить обоснование проектных решений</p>	<p>ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ИПКС-4.2. Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание подходов и методов выбора проектных вариантов, что препятствует усвоению последующего материала. Не может рассчитывать режимы работы электрооборудования судов</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию судовых электрических систем. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов достижения.</p>	<p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил положения лекционного курса, учебную литературу; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании</p>
<p>ПКС-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии в профессиональной деятельности*</p>	<p>ИПКС-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание подходов и методов выбора проектных вариантов, что препятствует усвоению последующего материала. Не может рассчитывать режимы работы электрооборудования судов</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию судовых электрических систем. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов достижения.</p>	<p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил положения лекционного курса, учебную литературу; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании</p>

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Российский морской регистр судоходства. Утвержден 27.04.05 г. / Российский морской регистр судоходства, Санкт-Петербург, 2005.
- 6.1.2. Андриевский М.И. Организация проектирования судов внутреннего Плавания / М.И. Андриевский. М.: Машиностроение, 2012. – 250 с.
- 6.1.3. Электрооборудование судов. Учебное пособие / Самулеев В.И. и др. Издательство: ВГУВТ. 2016.- 232 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

— *учебники и учебные пособия*

- 6.2.1. Богословский А.П. Судовые электроприводы. Справочник / А.П. Богословский, Е.М.Певзнер, И.Р. Фрейдзон, А.Г.Яуре. – 2-е изд., перераб. и доп. В 2-х т. – Л.: Судостроение, 1983.
- 6.2.2. Яуре А.Г., Покрас И.И., Белый В.А. Электроприводы палубных механизмов. Л., Судостроение, 1967.
- 6.2.3. Юревич Е.И. Теория автоматического управления. – 3-е изд.- СПб.: БХВ-Петербург, 2007.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал **Судостроение** [Текст] : научно-технический и производственный журнал/ Российское научно-техническое общество судостроителей им. академика А. Н. Крылова. - Санкт-Петербург
- 6.3.2. Научно-технический журнал **Электричество**
- 6.3.3. Соответствующие сайты Интернет для выбора современного электрооборудования.

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Конспект лекций по дисциплине «Проектирование электрооборудования судов» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:
https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/370

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMathStudio
	P7-Офис
	SimlTech

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

	РОССТАНДАРТ	
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техспектр»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице **11** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1362 Лаборатория "Системы автоматического управления электротехнологическими установками" (Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска магнитно-маркерная 2. Мультимедийный проектор 3. Компьютер PC с выходом на Epson EB-X02, Pentium G3220/4 Gb RAM/HDD 600, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 4. Компьютер PC Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 400, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 5. Компьютер PC Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 200, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 6. Компьютер PC Intel Pentium G4400/4 Gb RAM/HDD 350, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 7. Компьютер PC Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 200, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 8. Компьютер PC AMD Athlon 3500+/2.5 Gb RAM/HDD 80, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. 9. Лабораторный стенд "Передача и качество электрической энергии в системах электроснабжения" 10. Лабораторный стенд "Электроснабжение промышленных предприятий"	1. Windows XP, Prof, S/P3, 7 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web c/h S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22 4. DeltaProfi – ПО – приложение к лабораторному стенду "Передача и качество электрической энергии в системах электроснабжения"
2	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензией GNU LGPL); • Dr.Web c/h S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным

занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачёт.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачёта

Вопросы к промежуточной аттестации (зачёт)

1. Основные критерии проектирования электрооборудования, их взаимосвязь и приоритеты применения.
2. Назначение проекта. Основные нормативные акты, регламентирующие проектирование электрооборудования, и организации, контролирующие соблюдение регламентов.
3. Этапы жизненного цикла изделия и части проектной документации, обеспечивающие указанные этапы.
4. Системный подход к проектированию. Основные методы конструирования (геометрический, машиностроительный, топологический). Принцип модельно-ориентированного проектирования.
5. Основные службы производства и их документационное обеспечение.
6. Виды и комплектность конструкторской документации на изделие.
7. Состав и функции организационно-правовой и технической частей проекта.
8. Техническое задание: назначение, состав, порядок разработки и согласований.
9. Последовательность проектирования. Основные стадии разработки проекта, их содержание и взаимосвязь.
10. Работы, составляющие процесс разработки эскизного проекта.
11. Назначение и состав технического проекта.
12. Назначение и состав рабочего проекта.
13. Модель системного проектирования на примере электропривода: этапы, содержание и их взаимосвязь.
14. Необходимая информация для решения задач проектирования.
15. Методы анализа и сравнения результатов на разных стадиях проектирования.

16. Функционально-стоимостной анализ проектных вариантов.
17. Корректировка документации: содержание и порядок осуществления.
18. Технологическая документация: классификация и назначение отдельных видов. Комплектация технологической документации.
19. Типовая технологическая документация: инструкции неограниченного и ограниченного действия.
20. Особенности и основные понятия и определения дисциплины «Проектирование электрооборудования судов».
21. Состав электрооборудования судна.
22. Спецификация на электрооборудование судна. Основные разделы.
23. Спецификация на электрооборудование судна. Источники электроэнергии.
24. Спецификация на электрооборудование судна. Распределение энергии.
25. Спецификация на электрооборудование судна. Передача электроэнергии.
26. Спецификация на электрооборудование судна. Электрооборудование механизмов и устройств.
27. Спецификация на электрооборудование судна. Электрическое освещение.
28. Спецификация на электрооборудование судна. Внутрисудовая связь и средства внутрисудовой сигнализации.
29. Спецификация на электрооборудование судна. Защитное заземление и грозозащита.
30. Проектная технологическая документация: ее назначение, состав, содержание расчетов.
31. Рабочая технологическая документация: состав и основные документы.
32. Эксплуатационная технологическая документация: назначение и основные документы.
33. Документация по обеспечению поставок электрооборудования, кабеля и материалов.
34. Основные принципы выполнения электромонтажных работ на судах: этапы, их особенности и содержание.
35. Методы строительства судна и основные этапы электромонтажных работ, содержание каждого этапа.
36. Объекты электромонтажных судовых работ, содержание и последовательность выполнения работ.
37. Проектирование заготовочных работ для судового монтажа.
38. Вопросы анализа системы «электропривод – рабочая машина» и описание системы методами фазового пространства, автоматных графов и временных диаграмм.
39. Вопросы анализа системы «электропривод – рабочая машина» и описание системы во временной области и спектральными методами.
40. Вопросы анализа системы «электропривод – питающая сеть» и основные подходы к описанию такой системы.
41. Взаимное влияние структуры механической части электропривода, применяемого электродвигателя и показателей качества потребляемой электроэнергии.
42. Основные проблемы организации управления и регулирования электрооборудования. Анализ и описание системы «Электропривод – оператор» с использованием системы SCADA.
43. Основные структуры систем управления и регулирования, экономические, динамические, информационные требования выбора при проектировании.
44. Модальное управление электрооборудованием: сущность метода, структура модального регулятора, определение его коэффициентов и имитационное динамическое моделирование системы с модальным регулятором.
45. Применение наблюдающих устройств, использование в их моделях матричных переходных функций. Способы определения коэффициентов таких функций.

46. Задачи оптимизации при конструировании электрооборудования. Метод множителей Лагранжа и его реализация в программной среде имитационного динамического моделирования.

47. Принципы организации защиты электрооборудования.

48. Основные правила выполнения электрических схем: классификация, отличие, назначение.

.....

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 30 или указывают конкретное количество тестовых заданий	15	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G