

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.08.2024 16:02:02
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e305

Шифр ОПОП: 2014.13.03.02.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.17
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электрические и электронные аппараты

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

доцент

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

А.С. Лесных

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

Е.А. Григорьев

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Б.В.Палагушкин

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по направлению 13.03.02

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Электроэнергетика и электротехника»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

,

(ученое звание)

Е.В. Иванова

(И.О.Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение уровня знаний и навыков, необходимых для обеспечения способности рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности и готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	I-III	Знать: - Устройство и принцип действия низковольтных коммутационных аппаратов и аппаратов защиты. - Устройство, принцип действия и характеристики измерительных, преобразовательных, усилительных и исполнительных элементов систем автоматики. Уметь: - Выбирать электрические аппараты и элементы автоматики для обеспечения заданных режимов работы электроэнергетических и электротехнических комплексов. Владеть: - Навыками расчетов параметров электрических аппаратов и элементов автоматики в соответствии с заданными режимами работы электрооборудования

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-1	Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий	I-III	Знать: - Виды и области применения электрической аппаратуры, в том числе выполненной на элементах силовой электроники; Уметь: - Принимать и обосновывать конкретные технические решения при конструировании систем распределения электрической энергии и управления потоками энергии на уровне конечного потребителя. Владеть: - Методами расчёта электрических и электронных аппаратов при выборе аппаратуры управления и распределения электрической энергии.
ПК-5	Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электрооборудования и ее основных элементов, осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций	I-II	Знать: - Технические характеристики и особенности работы электрических аппаратов как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Уметь: - Проводить контроль и диагностику технического состояния электрической аппаратуры вторичных цепей систем распределения

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части
(базовой, вариативной или факультативной)
 основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3							
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 5							
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР					Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
		5				144	144	65	79		4	4	30	30		5	79			4
в том числе тренажерная подготовка:																				

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
		3				144	144	20	124		4	4	8	8		4	124		4
в том числе тренажерная подготовка:																			

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
5 семестр – очная форма обучения, 3 курс – заочная форма обучения									
1	Общие понятия об электрических аппаратах. Классификация аппаратов	6	2					12	20
2	Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты	8	2				4	17	30
3	Датчики. Аппараты для измерений. Усилители	8	2				4	25	36
4	Электронные и микропроцессорные аппараты	8	2					25	38
	ВСЕГО	30	8			30	8	79	124

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Общие понятия об электрических аппаратах. Классификация аппаратов [1-4]

Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Классификация электрических и электронных аппаратов по току, напряжению, области применения и другим признакам. Применение электрических аппаратов в электроприводе, схемах электроснабжения и отрасли водного транспорта.

Тема 2 Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты [1-4]

Контроллеры, командоаппараты, реостаты. Резисторы пусковых и пуско-регулирующих устройств. Реостаты. Контакторы, магнитные пускатели. Электромеханические аппараты автоматики. Аппараты защиты.

Тема 3 Датчики. Аппараты для измерений. Усилители [1-4]

Датчики электрических величин. Датчики неэлектрических величин. Магнитные усилители. Электромашинные усилители. Электрические аппараты высокого напряжения

Тема 4 Электронные и микропроцессорные аппараты [1-4]

Физические явления в электрических аппаратах. Полупроводниковые элементы. Логические элементы. Силовые полупроводниковые устройства. Микропроцессоры в системах управления. Гибридные электрические аппараты.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>5 семестр – очная форма обучения, 3 курс – заочная форма обучения</i>	
Тема 2 Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты	Исследование электромагнитов и контакторов [10]
	Исследование работы магнитных пускателей [10]
	Исследование реле напряжения и тока [10]
	Исследование реле управления [10]

4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрены

4.5. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам лабораторных работ. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты лабораторных работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-3	I-Формирование знаний	Тема 1 Общие понятия об электрических аппаратах. Классификация аппаратов	Зачет с оценкой по дисциплине
	II- Формирование способностей	Тема 2 Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты	
	III-Интеграция способностей	Тема 3 Датчики. Аппараты для измерений. Усилители Тема 4 Электронные и микропроцессорные аппараты	
ПК-1	I-Формирование знаний	Тема 1 Общие понятия об электрических аппаратах. Классификация аппаратов	
	II- Формирование способностей	Тема 2 Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты	
	III-Интеграция способностей	Тема 3 Датчики. Аппараты для измерений. Усилители Тема 4 Электронные и микропроцессорные аппараты	
ПК-5	I-Формирование знаний	Тема 1 Общие понятия об электрических аппаратах. Классификация аппаратов	
	II- Формирование способностей	Тема 2 Электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты Тема 3 Датчики. Аппараты для измерений. Усилители Тема 4 Электронные и микропроцессорные аппараты	

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3	I-Формирование знаний	Зачет с оценкой по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоено ». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоено ».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»
	II- Формирование способностей				
	III-Интеграция способностей				
ПК-1	I-Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				
	III-Интеграция способностей				
ПК-5	I-Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые вопросы к защите лабораторных работ:

1. Работа электромагнитов и контакторов.
2. Работа магнитных пускателей
3. Работа реле напряжения и тока
4. Работа реле управления
5. Работа сельсинов и вращающихся трансформаторов
6. Работа магнитных усилителей
7. Работа регуляторов на основе операционных усилителей
8. Работа системы импульсно-фазового управления
9. Электрические аппараты, классификация, предъявляемые требования.
10. Тепловые процессы в электрических аппаратах, источники тепла, способы передачи тепла.
11. Постоянная времени нагрева, способ определения.
12. Электродинамические силы в электрических аппаратах постоянного и переменного тока.
13. Методы расчета электродинамических сил.

14. Электрические контакты, классификация, применяемые материалы.
15. Переходное сопротивление контакта, способы определения.
16. Процессы в дуговом промежутке, электрическая дуга, статическая и динамическая вольтамперные характеристики.
17. Коммутация цепей постоянного и переменного токов, индуктивно-активной и емкостной нагрузки. Коммутационное перенапряжение.
18. Способы гашения электрической дуги.
19. Схемы бездуговой коммутации цепей переменного и постоянного тока.
20. Электромагнитные механизмы в электрических аппаратах постоянного и переменного токов.
21. Способы ускорения и замедления срабатывания электромагнита.
22. Полупроводниковые приборы, классификация, физические процессы, применяемые материалы, система обозначений.
23. Полупроводниковые резисторы, классификация, условные обозначения, применение, ВАХ.
24. Полупроводниковые диоды, классификация, условные обозначения, применение.
25. Биполярные и полевые транзисторы, классификация, условные обозначения, применение.
26. Тиристоры, классификация, условные обозначения, применение.
27. Элементарные логические операции, схемы построения на электромагнитных реле.
28. Выпрямители, классификация, схемы.
29. Измерительные трансформаторы, магнитные усилители, классификация, принцип работы, условные обозначения.
30. Автоматические выключатели, предохранители, устройство, классификация, условные обозначения.
31. Реле, классификация, принцип действия, условные обозначения.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Методика оценки зачета по дисциплине

Дифференцированный зачет по дисциплине ставится по итогам работы студента.

Оценка 5 (отлично) ставится в случае выполнения всех лабораторных работ и ответов на все вопросы при их защите.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае выполнения всех лабораторных работ и ответов на 75-84 % вопросов при их защите.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится в случае выполнения всех лабораторных работ и ответов на 50-74 % вопросы при их защите.

Во всех остальных случаях ставится оценка 2 (неудовлетворительно).

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. **Годжело, А.П.** «Электрические электронные аппараты» Учебник для ВУ-Зов, 1т. – М: «Академия» 2010 г. – 342 с., 30 экз. (ЭБ).
2. **Годжело, А.П.** «Электрические электронные аппараты» Учебник для ВУ-Зов, 2т. - М: «Академия» 2010 г. – 307 с. 30 экз. (ЭБ).
3. **Слободской, В. Х.** Электрические и электронные аппараты: учеб. пособие. Ч. 1: Реле управления и защиты / Слободской В. Х.: - Новосибирск: НГАВТ, 2007. - 69 с. (107)
4. **Слободской, В. Х.** Электрические и электронные аппараты: учеб. пособие. Ч. 3: Датчики неэлектрических величин, измерители частоты вращения / Слободской В. Х.: Новосибирск : НГАВТ, 2004. - 37 с (98)

б) дополнительная учебная литература

5. **Чунихин, А. А.** Электрические аппараты: учебник / Чунихин Александр Адольфович; - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1988. - 648 с. (62)
6. **Таев, И. С.** Электрические аппараты управления. – М.: Высшая школа, 1984- 247с. (3)
7. Справочник по автоматизированному электроприводу / под ред. В. А. Елисеева, А. В. Шинянского. - М. :Энергоатомиздат. , 1983. - 616 с. : ил. (16)
8. Судовые электроприводы: справочник: в 2 т. Т. 1. - Л.: Судостроение, 1975. - 392 с. (5)
9. Судовые электроприводы: справочник: в 2 т. Т. 2. - Л.: Судостроение, 1975. - 392 с. (5)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. **Пилипенко, К.Г.** Методические указания к лабораторным работам по курсу «Электрооборудование судов и Береговых сооружений» / Пилипенко К.Г., Гурова Е.Г., Часть II Электрические аппараты. – Новосибирск 2010 – 42 с.
11. **Слободской, В. Х.** Электрические и электронные аппараты : метод. указ. по выполнению курсовой работы /Слободской В. Х. ; - Новосибирск : НГАВТ, 2006. - 17 с.
12. **Слободской, В. Х.** Лабораторная работа №2. Исследования регуляторов на основе операционных усилителей. – Новосибирск: НГАВТ, 2004.
13. **Пилипенко, К. Г.** Лабораторная работа №6. Исследование магнитных усилителей. – Новосибирск: НГАВТ, 2006

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

14. Правила устройства электроустановок (извлечения) / Федер. служба по эколог., технолог. и атом. надзору. - М. : Науч.-техн. центр по безопасности в промышленности, 2007. - 584 с. - ISBN 978-5-9687-0015-5
15. Дайджест. Краткий технический справочник по инженерным дисциплинам. – Новосибирск, 2012 [ЭБ].

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

16. Электронный журнал «Новости электротехники». [Электронный ресурс]. Доступ свободный. – URL: <http://www.news.elteh.ru/>

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

17. Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
18. Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
19. Электронно-библиотечная система «Лань».

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (главный корпус, ауд. 116)	Лабораторные стенды со встроенными источниками питания и измерительной аппаратурой. Каждый стенд комплектуется набором соединительных проводов, позволяющих осуществлять монтаж силовой части .
Помещение для самостоятельной работы (главный корпус, ауд. 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.