

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.08.2024 15:49:26  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2011.26.05.07.01

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

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

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.15  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Моделирование судового электрооборудования и  
средств автоматизации**

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

Новосибирск

**Составитель:**

доцент

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

М.Н.Романов

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Председатель совета

В.Ю.Гросс

(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 26.05.07

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

\_\_\_\_\_ , профессор

(ученая степень)

(ученое звание)

Б.В.Палагушкин

(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 базового уровня знаний и навыков, необходимых для обеспечения способности выполнения проектно-конструкторских по моделированию режимов работы систем судовой электроники и осуществления научно-исследовательской деятельности в области изучения судовых систем автоматического управления электроприводом.

## 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 (ОК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

### 1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции.

### 1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-21	Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнять анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения.	I-III	<b>Знать:</b> Программные средства исследования структурных и электрических схем судовых систем автоматики. Способы представления элементов электрических схем в программных средствах. Способы визуализации результатов моделирования судового электрооборудования и средств автоматизации. <b>Уметь:</b> Создавать компьютерные модели структурных и электрических схем систем автоматического управления судового электрооборудования и средств автоматизации. <b>Владеть:</b> Прикладными программами расчёта параметров судовых систем автоматики.

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			Навыками анализа результатов исследования моделей судовых систем автоматического управления.

## 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 (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Для очной формы обучения:  
(очно или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5								
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр А								
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.		
		А				108	108	66	42		3	3	20	40		6	42		3		
в том числе тренажерная подготовка:																					

Для заочной формы обучения:  
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс								
						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.		
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):**

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
<i>А семестр – очная форма обучения</i>									
1	<i>Основные понятия и общая характеристика пакета «Sim Power System»</i>	2		4				6	
2	<i>Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем</i>	4		6				6	
3	<i>Моделирование типовых элементов судовых электрических схем.</i>	4		6				6	
4	<i>Способы создания блоков пользователя</i>	4		8				8	
5	<i>Снятие временных диаграмм параметров судовых электрических схем</i>	2		6				6	
6	<i>Моделирование судовых систем автоматического регулирования параметров электропривода</i>	4		10				10	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>		<b>40</b>				<b>42</b>	

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

**4.2. Содержание разделов и тем дисциплины**

**Тема 1 Основные понятия и общая характеристика пакета «Sim Power System» [1,2]**

Программные средства исследования структурных и электрических схем судовых систем автоматики. Рабочее окно приложения «Simulink». Панель инструментов, содержание меню. Библиотека блоков «Sim Power System». Открытие существующей модели. Создание новой модели. Сохранение файла модели.

**Тема 2 Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем. [1,2]**

Структура библиотеки «Sim Power System». Блоки библиотеки «Sim Power System». Создание связей между блоками. Особенности работы с библиотекой «Sim Power System» при создании модели электрической цепи.

**Тема 3 Моделирование типовых элементов судовых электрических схем. [1,2]**

Способы представления элементов электрических схем в программных средствах. Блоки источников напряжения, тока, элементов электрических схем, двигателей, выпрямителей и их основные характеристики. Способы задания параметров элементов электрической цепи. Расчёт параметров блоков в относительных единицах.

#### **Тема 4 Способы создания блоков пользователя. [1,2,4]**

Способы создания блоков пользователя в пакете «Sim Power System». Обозначение входных и выходных каскадов. Способы задания параметров блока пользователя.

#### **Тема 5 Снятие временных диаграмм параметров судовых электрических схем [1,2,4]**

Способы визуализации результатов моделирования судового электрооборудования и средств автоматизации. Методы расчета при моделировании в пакете «Sim Power System». Окно задания параметров осциллографа, мультиметра, графопостроителя. графическое построение механических и электромеханических характеристик.

#### **Тема 6 Моделирование судовых систем автоматического регулирования параметров электропривода [1,2,4]**

Создание компьютерных моделей структурных и электрических схем систем автоматического управления судового электрооборудования и средств автоматизации. Моделирование замкнутых судовых систем автоматического регулирования скорости вращения и тока якоря электродвигателя. Учёт обратных связей и типов регуляторов. Влияние параметров регуляторов системы автоматического управления на статические и динамические свойства судового электропривода.

### **4.3. Содержание лабораторных работ**

<b>№ раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>
<i>А семестр – очная форма обучения</i>	
<b>Тема 1</b> Основные понятия и общая характеристика пакета «Sim Power System»	Рабочее окно «Симулинк». Библиотека «Sim Power System». Библиотека блоков «Sim Power System» [1,4]
<b>Тема 2</b> Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем	Элементы библиотеки «Sim Power System». Создание связей между блоками. Особенности моделирования электрической цепи [1,4]
<b>Тема 3</b> Моделирование типовых элементов судовых электрических схем	Создание моделей электрических цепей «источник питания – нагрузка») [1,4]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>Тема 4</b> Способы создания блоков пользователя	Создание блоков пользователя на примере «трехфазный выпрямитель с нулевой точкой», «мостовой трёхфазный выпрямитель». [1,4]
<b>Тема 5</b> Снятие временных диаграмм параметров судовых электрических схем	Визуализация результатов моделирования схемы «управляемый выпрямитель – нагрузка» при работе с различными углами управления и видами [1,4]
<b>Тема 6</b> Моделирование судовых систем автоматического регулирования параметров электропривода	Создание модели судового электропривода постоянного тока ЭПУ-3 и ЭТ-6 [2,4]

#### **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 лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала.

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

### **5 Фонд оценочных материалов 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
ПК-21	I – Формирование знаний	Тема 1 Основные понятия и общая характеристика пакета «Sim Power System»	Зачёт с оценкой по дисциплине
	II – Формирование способностей	Тема 2 - Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем.	
	III – Интеграция способностей	Тема 3 Моделирование типовых элементов судовых электрических схем Тема 4 - Способы создания блоков пользователя Тема 5 - Снятие временных диаграмм параметров судовых электрических схем	



Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
		Тема 6 Моделирование судовых систем автоматического регулирования параметров электропривода	

**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
ПК-26	III – Интеграция способностей	Зачет с оценкой по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « <b>освоен</b> ».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
ПК-31	I – Формирование знаний II – Формирование способностей III – Интеграция 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**

5.3.1 Компетенция ПК-21 «Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнять анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения.»

*Этап I-Формирование знаний.*

*Примерные вопросы для зачёта с оценкой по дисциплине:*

1. Каким образом задаются параметры блоков в SimPowerSystem?

2. Как соединяются блоки библиотек Simulink и SimPowerSystem?
3. В каких случаях используется блок Mux?
4. Каким образом моделируется высоковольтная линия с распределёнными параметрами?
5. Какими блоками можно смоделировать тиристор?

*Этап II- Формирование способностей.*

*Примерные вопросы для зачёта с оценкой по дисциплине:*

1. Перечислите основные компьютерные программы, позволяющие моделировать судовые автоматизированные электротехнические системы. Дайте их краткий анализ.
2. Перечислите блоки для создания модели тиристорного преобразователя.
3. Перечислите блоки для создания модели транзисторного преобразователя частоты.
4. Перечислите блоки для создания модели электропривода постоянного тока.
5. Перечислите блоки для создания модели судовой электростанции.

*Этап III – Интеграция способностей*

*Примерные задания для зачёта с оценкой по дисциплине:*

1. Составить модель однофазной однополупериодной схемы неуправляемого силового выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке. Проанализируйте полученные результаты моделирования.

2. Составить модель схемы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке. Проанализируйте полученные результаты моделирования.

3. Составить модель схемы трёхфазного неуправляемого выпрямителя с нулевой точкой, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке. Проанализируйте полученные результаты моделирования.

4. Составить модель схемы трёхфазного мостового неуправляемого выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке. Проанализируйте полученные результаты моделирования.

5. Составить модель схемы однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке при различных углах управления. Проанализируйте полученные результаты моделирования.

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

##### *Методика оценки зачёта с оценкой по дисциплине*

Зачет с оценкой по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите не менее 90% требуемых работ выставляется оценка «отлично», при своевременном выполнении и защите не менее 80% требуемых лабораторных работ выставляется оценка «хорошо», при выполнении и защите не менее 60% требуемых лабораторных работ выставляется оценка «удовлетворительно».

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

##### **а) основная учебная литература**

1. **Поршнев, С. В.** Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] / С. В. Поршнев. - Москва : Лань, 2011. - 736 с. - CD-ROM. - ISBN 978-5-8114-1063-7. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=650](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=650). - Загл. с экрана;

2. **Оськин, Д. А.** Исследование систем автоматического управления: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. А. Оськин ; Оськин Д.А., Маркин В.Е. - Владивосток : МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2012. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20149>. - Загл. с экрана;

##### **б) дополнительная учебная литература**

3. **Гросс В.Ю.** Расчёт линейной системы стабилизации угловой скорости электродвигателя постоянного тока [Электронный ресурс] : задания и метод. указ. к вып. курсового проекта по курсу "Теория автоматического управления" / В. Ю. Гросс, Е. Г. Гурова ; М-во трансп. Рос. Федерации; Федер. агентство мор. и реч. трансп.; ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп.". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 45 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. (ЭБ)

#### **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

4. **Гросс В. Ю.** Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : метод. указ. к компьютерному варианту лабораторных работ по курсу "Теория

автоматического управления" / В. Ю. Гросс, Е. Г. Гурова ; М-во трансп. Рос. Федерации; Федер. агентство мор. и реч. трансп.; ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп.". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 54 с. : ил. - Библиогр.: с. 53. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

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

5. Дайджест. Краткий технический справочник по инженерным дисциплинам [Электронный ресурс] : спец. 140604.65 "Электропривод и автоматика промыш. установок и технологических комплексов" / Антипьева Любовь Анатольевна [и др.] ; Антипьева Л. А., Гросс В. Ю., Гурова Е. Г. [и др.] ; под общ. ред. Б. В. Палагушкина [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. водного транспорта". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 397 с. : ил. - Библиогр.: с. 396-397 (30 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

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

6. MathWorks Центр компетенций [Электронный ресурс] URL: <http://www.matlab.ru/>
7. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] URL: <http://www.cta.ru>

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

8. MathLAB version 6.0, Copyright © 2006 Parametric Technology Corporation. All Rights Re-served.–217 Mb (<http://www.pts-russia.com/products/mathlab.htm>).
9. Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
10. Электронно-библиотечная система «Лань».

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
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 занятий лабораторного типа (главный корпус, ауд. 318)	Компьютерный класс, оснащённый на 18 рабочих мест. Компьютеры с программным обеспечением, локальная сеть, сетевое коммутационное оборудование
Помещений для самостоятельной работы (главный корпус, ауд. 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.