

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:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa19e305

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.В.ДВ.03.01
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Инженерное компьютерное моделирование

(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

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)

доцент

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

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. Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции.

1.2.2. 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	III	Владеть: - Навыками работы с программными продуктами по моделированию работы электрических схем: ELCUT, MATLAB, Simulink, SimPowerSystems.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-2	Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а	I-II	Знать: - Основные правила работы с моделями структурных и электрических схем электростанций и подстанций. Уметь: - Составлять модели структурных и электрических схем в пакетах приклад-

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
	<i>также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</i>		ных программ. - Анализировать результаты моделирования, подбирать параметры систем, элементов электрических схем, обеспечивающие заданные технические свойства объектов автоматизации.
ПК-3	<i>Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации</i>	III	Владеть: - Навыками работы с системами автоматизированного проектирования электростанций и подстанций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной 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:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 7						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	5					72	72	30	42		2	2		28		2	42		2
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						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.
	4					72	72	12	60		2	2		8		4	60		2
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		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
7 семестр – очная форма обучения, 4 курс – заочная форма обучения									
1	Основные понятия и общая характеристика ELCUT, Simulink, «Sim Power System»			2	1			6	10
2	Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем			4	1			6	10
3	Моделирование типовых элементов электрических схем.			6	1			6	10
4	Способы создания блоков пользователя			4	1			8	10
5	Снятие временных диаграмм параметров электрических схем			4	2			8	10
6	Моделирование систем автоматического регулирования параметров электропривода			8	2			8	10
	ВСЕГО			28	8			42	60

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

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

Общая характеристика программы ELCUT, пакетов Simulink и SimPowerSystem. Рабочее окно приложения «Simulink». Панель инструментов, содержание меню. Библиотека блоков «Simulink». Открытие существующей модели. Создание новой модели. Сохранение файла модели.

Тема 2 Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем. [1,2,4]

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 электрических схем. [2,3]

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. [2,3,4]

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 электрических схем [2,3,4]

Методы расчета при моделировании в пакете «Sim Power System». Окно задания параметров осциллографа, мультиметра, графопостроителя. графическое построение механических и электромеханических характеристик.

Тема 6 Моделирование систем автоматического регулирования параметров электропривода [2,3,4]

Моделирование замкнутых 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 электропривода.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>7 семестр – очная форма обучения, 4 курс – заочная форма обучения</i>	
Тема 1 Основные понятия и общая характеристика ELCUT, Simulink, «Sim Power System»	Рабочее окно «Симулинк». Библиотека «Sim Power System». Библиотека блоков «Sim Power System» [5]
Тема 2 Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем	Элементы библиотеки «Sim Power System». Создание связей между блоками. Особенности моделирования электрической цепи. [5]
Тема 3 Моделирование типовых элементов электрических схем	Создание моделей электрических цепей “источник питания – нагрузка» [5]
Тема 4 Способы создания блоков пользователя	Создание блоков пользователя на примере «трехфазный выпрямитель с нулевой точкой», «мостовой трёхфазный выпрямитель». [5]
Тема 5 Снятие временных диаграмм параметров электрических схем	Визуализация результатов моделирования схемы «управляемый выпрямитель – нагрузка» при работе с различными углами управления и видами нагрузки [5]
Тема 6 Моделирование систем автоматического	Создание модели электропривода постоянного тока ЭПУ-3 и ЭТ-6 [5]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
регулирования пара- метров электропривода	

4.4. Содержание практический занятий

Не предусмотрены.

4.5. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лабораторным занятиям путём изучения соответствующего теоретического материала, оформления отчётов по результатам лабораторных занятий, а также подготовка к демонстрации сформированности всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля). Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты лабораторных работ 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
ОПК-3	III-Интеграция способностей	Тема 1 Основные понятия и общая характеристика ELCUT, Simulink, «Sim Power System» Тема 2 Библиотека «Sim Power System». Правила набора электрических схем. Тема 3 Моделирование типовых элементов электрических схем	Зачет по дисциплине
ПК-2	I – Формирование знаний	Тема 4 Способы создания блоков пользователя.	

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
	II – Формирование способностей	Тема 5 Снятие временных диаграмм параметров электрических схем Тема 6 Моделирование систем автоматического регулирования параметров электропривода	
ПК-3	III – Интеграция способностей		

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	III – Интеграция способностей	Зачет по дисциплине	Итоговый зачет	Итоговый зачет соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоен ». Итоговый незачет (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоен ».	Шкала порядка с рангами: незачет (неудовлетворительно) и зачет. Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
ПК-2	I-Формирование знаний				
	II – Формирование способностей				
ПК-3	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 ОПК-3 «Способностью проводить обоснование проектных решений», ПК-2 «Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования», ПК-3 «Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации».

Этап I-Формирование знаний.

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Перечислите основные правила работы с моделями структурных и электрических схем систем автоматики.
2. Перечислите основные разделы библиотеки блоков «Simulink».
3. Каким образом создаются связи между блоками в «Simulink»?
4. Каким образом создаются блоки пользователя в «Simulink»?
5. Какие методы расчета используются при моделировании в пакете «Sim Power System»?

Этап II- Формирование способностей.

Примерные задания при защите лабораторных работ:

1. Составить однофазную однополупериодную схему неуправляемого силового выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке
2. Составить схему однофазного мостового неуправляемого выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке
3. Составить схему трёхфазного неуправляемого выпрямителя с нулевой точкой, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке
4. Составить схему трёхфазного мостового неуправляемого выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке
5. Составить схему однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя, показать диаграммы выпрямленного тока и напряжения в активной и активно-индуктивной нагрузке при различных углах управления.

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные задания при защите лабораторных работ:

1. Составить схему главного распределительного щита понижающей подстанции 6/0,4 кВ питания завода по производству стекловолоконных стоек с использованием системы автоматизированного проектирования.
2. Определить токи короткого замыкания в трёхфазном мостовом управляемом выпрямителе при замыкании цепи постоянного тока на землю с использованием программы математического моделирования.

3. Исследовать режим работы асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором при обрыве одной фазы питания с помощью программы математического моделирования.

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

Методика оценки зачёта по дисциплине

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

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

а) основная учебная литература

1. **Петров, М. Н.** Моделирование компонентов и элементов интегральных схем [Электронный ресурс] : учебник / Петров Михаил Николаевич, Гудков Геннадий Владимирович ; М. Н. Петров, Г. В. Гудков. - Москва : Лань, 2011. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-1075-0. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=661. - Загл. с экрана
2. **Основы компьютерного моделирования наносистем** [Электронный ресурс] / Ибрагимов Ильдар Маратович [и др.] ; И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. - Москва : Лань, 2010. - 376 с. : ил., табл. ; 20. - Библиогр.: с. 373-374. - ISBN 978-5-8114-1032-3. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=156. - Загл. с экрана
3. **Лебедько, Е.Г.** Теоретические основы передачи информации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Лебедько Евгений Георгиевич ; Е.Г. Лебедько. - Москва : Лань, 2011. - 349 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-8114-1139-9. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1543>. - Загл. с экрана

б) дополнительная учебная литература

4. **Орлов, С.А.** Технологии разработки программного обеспечения : Современный курс по программной инженерии : учебник для вузов / Орлов Сергей Александрович, Цилькер Борис Яковлевич ; С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 608 с. : ил. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: 596-600. - Алфавитный указатель: с. 601-608. - ISBN 978-5-459-01101-2 (16 экз.)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5. **Кузнецов Б.З.** Моделирование систем автоматического управления : метод. рук. к лаб. работам на аналоговой вычисл. машине АВК-6 / Кузнецов Борис Зосимович ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп., Каф. Автоматики и промышл. электроники. - Новосибирск : [б. и.], 1994. - 50 с. (128 экз.)

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

6. **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)

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

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

9. MathLAB version 6.0, Copyright © 2006 Parametric Technology Corporation. All Rights Re-served.-217 Mb (<http://www.pts-russia.com/products/mathlab.htm>).
10. Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
11. 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
Аудитория для проведения занятий лабораторного типа (главный корпус, ауд..318)	Компьютерный класс, оснащённый на 18 мест. Компьютеры с программным обеспечением, локальная сеть, сетевое коммутационное оборудование
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.