

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.08.2024 18:33:19
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa19e305

Шифр ОПОП: 2019.26.05.07.03

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.16
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Автоматизация технологических комплексов

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

Новосибирск

Составитель:

доцент

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

М.М.Раздобреев

(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 специальности

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(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 расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и средств автоматики, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.

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):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	I	Знать: Понятия технологического комплекса; Методику разработки технологических комплексов
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	I	Знать: Возможные последствия отказов элементов автоматизированных технологических комплексов.

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-1	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагности-	I-II	Знать: Принципы автоматизации комплекса управления судном и правила их технического использования и технической экс-

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
	рование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями		плуатации; Принципы автоматизации комплекса дизель-генераторных установок и правила их технического использования и технической эксплуатации; Принципы автоматизации технологических комплексов дноуглубительных и добычных снарядов и правила их технического использования и технической эксплуатации; Уметь: Читать функциональные и принципиальные схемы автоматизированных технологических комплексов
ПК-6	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями	I	Знать: Использование управляющих ЭВМ и микроконтроллеров в автоматизированных технологических комплексах; Электронные блоки ввода/вывода информации в технологических комплексах с управляющими ЭВМ и микроконтроллерами
ПК-9	Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	I	Знать: Возможные причины отказов элементов автоматизированных технологических комплексов; Мероприятия по предупреждению отказов элементов автоматизированных технологических комплексов

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:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 6							
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр В							
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	
		В				108	108	82	26		3	3	30	20	20	12	26		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		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
В семестр – очная форма обучения									
1	Основы автоматизации производства	8				4		6	
2	Характеристика систем автоматизации технологических комплексов	10				6		4	
3	Основы аналогового моделирования	2		4		2		6	
4	Аналоговое моделирование судового электрооборудования и автоматики	10		16		8		10	
	ВСЕГО	30		20		20		26	

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Основы автоматизации производства [1, 2]

Основные понятия. Системы автоматизации технологических процессов. Особенности управления технологическими процессами. Понятие и свойства алгоритма. Виды алгоритмов: линейные, алгоритмы с ветвлением, циклические алгоритмы. Способы записи алгоритмов: текстовое описание и графическое представление в виде блок-схем. Примеры описания алгоритмов. Обоснование атрибутов описания контролируемых параметров. Технические средства контроля параметров. Пример алгоритма системы автоматического контроля. Жесткие и гибкие производственные системы. Структура гибких автоматизированных производств. Особенности робототехнических систем.

Тема 2. Характеристика систем автоматизации технологических комплексов [1]

Назначение и классификация средств и систем автоматизации дноуглубительных снарядов. Системы ориентации дноуглубительных снарядов на прорези. Краткая характеристика систем автоматического управления технологическим процессом дноуглубительных снарядов. Плавающие краны как объект автоматизации. Технические средства автоматизации плавающих кранов. Краткая ха-

рактеристика микропроцессорной системы управления грузоподъемными операциями крана.

Тема 3. Основы аналогового моделирования [2]

Элементы аналоговых вычислительных комплексов. Классификация моделей. Этапы аналогового моделирования. Свойства операционных усилителей (ОУ). Основное уравнение обобщенной схемы решающего (РБ) блока на основе ОУ. Потенциометры в аналоговом моделировании. Особенности схемы РБ АВК-6. Основы теории подобия. Операция суммирования: построение модели и расчетных формул коэффициентов передач решающего блока, пример расчёта, рекомендации по выбору масштабных коэффициентов. Операция интегрирования: построение модели и расчетных формул коэффициентов передач решающего блока, пример расчёта, рекомендации по выбору масштабных коэффициентов.

Тема 4. Аналоговое моделирование судового электрооборудования и автоматики [1, 2]

Структурное моделирование элементов судового электрооборудования и автоматики. Модель пропорционального инерционного звена первого порядка. Модель пропорционального инерционного звена второго порядка, особенности построения. Построение модели системы автоматического управления n-го порядка методом структурного моделирования, расчётные соотношения коэффициентов передач РБ модели. Построение моделей систем автоматического управления методом понижения порядка производной. Общий случай. Особенности построения вариантов схем моделей, рекомендации по выбору масштабных коэффициентов переменных. Построение моделей систем автоматического управления методом последовательного интегрирования. Модель реального пропорционально-дифференцирующего регулятора (ПД-регулятора). Модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения по возмущающему воздействию. Модель системы автоматического управления: общий случай. Особенности построения вариантов схем моделей, рекомендации по формированию расчётных формул и выбору масштабных коэффициентов переменных.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных занятий
В семестр – очная форма обучения	
Тема 3. Основы аналогового моделирования	Ознакомление с АВК-6. Изучение информационно-измерительной системы комплекса [3, 6]
	Изучение линейного решающего блока АВК-6 [6]
	Моделирование математических зависимостей и уравнений:

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных занятий
	операция суммирования и интегрирования [5]
Тема 4. Аналоговое моделирование судового электрооборудования и автоматики	Модель пропорционального инерционного звена первого порядка [5]
	Модель пропорционального инерционного звена второго порядка [5]
	Построение и анализ модели системы автоматического управления третьего порядка методом структурного моделирования [5]
	Модель последовательного соединения пропорционального инерционного и форсирующего звеньев первого порядка [6]
	Модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения по возмущающему воздействию [5]

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
<i>В семестр – очная форма обучения</i>	
Тема 1 Основы автоматизации производства	Разработка и описание алгоритмов [3, 7]
	Разработка и описание алгоритмов системы автоматического контроля [7]
Тема 2 Характеристика систем автоматизации технологических комплексов	Анализ систем автоматического управления технологическим процессом дноуглубительных снарядов [7]
	Анализ микропроцессорной системы управления грузоподъемными операциями крана [7]
Тема 3 Основы аналогового моделирования	Построение модели и расчетных формул коэффициентов передач решающего блока [7]
Тема 4 Аналоговое моделирование судового электро-оборудования и автоматики	Построение моделей систем автоматического управления методом понижения порядка производной [7]

4.5. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала. Подробные рекомендации по организации самостоя-

тельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты практических и 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 материала
УК-3	I – Формирование знаний	Тема 3 – Основы аналогового моделирования Тема 4 – Аналоговое моделирование судового электрооборудования и автоматики	Зачёт с оценкой по дисциплине
УК-8	I – Формирование знаний	Тема 3 – Основы аналогового моделирования Тема 4 – Аналоговое моделирование судового электрооборудования и автоматики	
ПК-1	I – Формирование знаний	Тема 1 - Основы автоматизации производства Тема 2 – Характеристика систем автоматизации технологических комплексов	
	II – Формирование способностей	Тема 3 – Основы аналогового моделирования Тема 4 – Аналоговое моделирование судового электрооборудования и автоматики	
ПК-6	I – Формирование знаний	Тема 1 - Основы автоматизации производства	
ПК-9	I – Формирование знаний	Тема 1 - Основы автоматизации производства Тема 2 – Характеристика систем автоматизации технологических комплексов	

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

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного материала	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-3	II – Формирование знаний	Зачёт с оценкой по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоен ». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоен ».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
УК-8	II – Формирование знаний				
ПК-1	I – Формирование знаний				
	II – Формирование способностей				
ПК-6	I – Формирование знаний				
ПК-9	I – Формирование знаний				

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 УК-3 «Способен организовывать и руководить работой ко-манды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели», УК-8 «Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций», ПК-1 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями», ПК-6 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями», ПК-9 «Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению».

Этап I – Формирование знаний.

Примерные вопросы для зачёта с оценкой по дисциплине:

1. Алгоритм и его свойства.
2. Виды и способы записи алгоритмов.
3. Особенности построения систем автоматического контроля.
4. Жесткие и гибкие производственные системы.
5. Особенности систем автоматического управления технологическим процессом дноуглубительных снарядов.
6. Особенности микропроцессорной системы управления грузоподъемными операциями крана.
7. Классификация моделей. Этапы аналогового моделирования.
8. Основы теории подобия. Операция суммирования и интегрирования.

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для зачёта с оценкой по дисциплине:

1. Построение модели системы автоматического управления n -го порядка методом структурного моделирования, расчётные соотношения коэффициентов передач РБ модели
2. Построение модели системы автоматического управления n -го порядка методом понижения порядка производной, расчётные соотношения коэффициентов передач РБ модели (с выделением и без выделения старшей производной).
3. Построение модели системы автоматического управления **3-го** порядка по возмущающему воздействию методом понижения порядка производной, расчётные соотношения коэффициентов передач РБ модели.
4. Определите запас устойчивости системы автоматического управления и предложите меры по его увеличению.

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

5.4.1. Методика оценки зачёта по дисциплине

Зачет с оценкой по дисциплине направлен на оценку освоения знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций:

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

УК-8 «Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций»

ПК-1 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрообо-

рудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями»

ПК-6 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями»

ПК-9 «Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению».

Дифференцированный зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение В семестра, выраженным в виде выполнения и защиты лабораторных работ.

Оценка 5 (отлично) ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех лабораторных работ.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае выполнения студентом в установленный срок всех лабораторных работ и защиты не менее семи из них.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится в случае выполнения студентом в установленный срок всех лабораторных работ и защиты не менее пяти из них.

Во всех остальных случаях ставится оценка 2 (неудовлетворительно).

Зачёт с оценкой по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и лабораторно-практическую часть, направленные на оценку умений и навыков.

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

а) основная учебная литература

1. **Малафеев С.И.** Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Проектирование и технология электрон. средств" / Малафеев Сергей Иванович, Малафеева Алевтина Анатольевна ; С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - М. : Академия, 2010. - 384 с.

2. **Первозванский А. А.** Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Первозванский. - Москва : Лань, 2015. - 624 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 604-609. - ISBN 978-5-8114-0995-2 : 669,90

б) дополнительная учебная литература

3. **Кузнецов Б.З.** Аналоговое моделирование динамических систем : учеб. пособие / Б. З. Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 157 с. : ил. - ISBN 978-5-8119-0313-9..

4. **Приходько В.М.** Электрооборудование и автоматизация судов технического флота: [учеб. пособие для студ спец.: 180404.65 "Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики", 180403.65 "Экспл. судовых энергет. установок"] / Приходько Валентин Макарович ; В.М. Приходько ; Фед. агентство мор.

и реч. трансп., Фед. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, С.-петерб. гос. ун-т водных коммуникаций. - СПб.: СПГУВК, 2009. - 77 с.: Ил. - ISBN 978-5-88789-230-6.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5. **Ощепков, А.Ю.** Системы автоматического управления : теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 205 (8 назв.). - ISBN 978-5-8114-1471-0.

6. **Гросс В. Ю.** Теория автоматического управления : метод. указ. к компьют. 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.

7. **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

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

8. **Кошкин Ю. Н.** Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студентов электротехн. спец. вузов, изучающих курс ТАУ] / Ю. Н. Кошкин, Б. З. Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2009. - 241 с. : ил. - (200 лет транспортному ведомству и образованию на транспорте). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0372-6.

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

9. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] URL: <http://www.cta.ru>

10. Официальный сайт ООО "Электротехнические системы Сибирь" [Электронный ресурс] URL: <http://www.ess-sib.ru>

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

11.Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.

12.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 практических занятий	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)	Четыре лабораторных стенда 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.