

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.08.2024 15:43:28
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2011.08.03.01.01

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.04.02
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Автоматизация технологических комплексов на
дноуглубительных земснарядах**

(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

Гидротехнического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

А.Ю.Кудряшов

(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 08.03.01

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Строительство»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(ученое звание)

Ю.И.Бик

(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 автоматизации, 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):

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-3	Способен организовывать и управлять производством гидротехнических работ	I-III	Знать: Принципы управления и основы построения систем автоматического управления дноуглубительными земснарядами. Особенности управления технологическими процессами дноуглубления. Особенности построения систем автоматического контроля. Краткую характеристику систем автоматического управления технологическим процессом дноуглубительных снарядов. Уметь: Обеспечивать требуемый запас устойчивости системы автоматического управления Распространять отношения между элементами одной САР на другие САР, используя аналогию. Владеть: Способами построения и анализа струк-

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			турной схемы для любой автоматической системы управления земснарядами.

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 8						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	8					72	72	46	26		2	2	13	26		7	26		2
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5						
						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.
	5					72	72	14	58		2	2	4	6		4	58		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
8 семестр – очная форма обучения, 5 курс – заочная форма обучения									
1	Основы автоматизации производства дноуглубительных работ	2	1					6	12
2	Характеристика систем автоматизации на земснарядах	4	1					6	12
3	Основы аналогового моделирования	2	1	10	2			6	16
4	Аналоговое моделирование систем автоматического управления дноуглубительными земснарядами	5	1	16	6			8	18
	ВСЕГО	13	4	26	6			26	58

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основы автоматизации производства дноуглубительных работ [1, 2]

Основные понятия. Системы автоматизации дноуглубительных работ. Особенности управления дноуглубительными работами. 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.

Тема 2. Характеристика систем автоматизации на земснарядах [1, 2]

Назначение и классификация средств и систем автоматизации дноуглубительных снарядов. Системы ориентации дноуглубительных снарядов на прорези. Краткая характеристика систем автоматического управления технологическим процессом дноуглубительных снарядов.

Тема 3. Основы аналогового моделирования [3]

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 систем автоматического управления днюглубительными земснарядами [1- 3]

Структурное моделирование элементов электрооборудования и автоматики земснарядов. 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
<i>8 семестр – очная форма обучения, 5 курс – заочная форма обучения</i>	
Тема 3. Основы аналогового моделирования	Ознакомление с АВК-6. Изучение информационно-измерительной системы комплекса [3, 6]
	Изучение линейного решающего блока АВК-6 [3, 6]
	Моделирование математических зависимостей и уравнений: операция суммирования и интегрирования [3, 6]
Тема 4. Аналоговое моделирование	Модель пропорционального инерционного звена первого по-

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных занятий
<i>8 семестр – очная форма обучения, 5 курс – заочная форма обучения</i>	
систем автоматического управления дноуглубительными земснарядами	рядка [3, 6]
	Модель пропорционального инерционного звена второго порядка [3, 6]
	Построение и анализ модели системы автоматического управления третьего порядка методом структурного моделирования [3]
	Модель последовательного соединения пропорционального инерционного и форсирующего звеньев первого порядка [3]
	Модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения по возмущающему воздействию [3]

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. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 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 материала
ПК-3	I – Формирование знаний	Тема 1 - Основы автоматизации производства дноуглубительных работ	Зачёт с оценкой по дисциплине
	II – Формиро-	Тема 2 – Характеристика систем автома-	

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного материала
	вание способностей	тизации на земснарядах Тема 3 – Основы аналогового моделирования	
	III – Интеграция способностей	Тема 4 – Аналоговое моделирование систем автоматического управления дноуглубительными земснарядами	

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
ПК-3	I – Формирование знаний	Зачёт по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл зачёт соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Итоговый балл не зачёт соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: незачёт, зачёт. Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	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-3 «Способен организовывать и управлять производством гидротехнических работ».

Этап I – Формирование знаний.

Примерные вопросы для зачёта по дисциплине:

1. Алгоритм и его свойства.
2. Виды и способы записи алгоритмов.
3. Особенности построения систем автоматического контроля параметров земснаряда.
4. Жесткие и гибкие производственные системы.

5. Особенности систем автоматического управления технологическим процессом дноуглубительных снарядов.
6. Особенности микропроцессорной системы управления оперативными лебёдками земснарядов.
7. Классификация моделей. Этапы аналогового моделирования.
8. Основы теории подобия. Операция суммирования и интегрирования.

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для зачёта 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 последовательного интегрирования, расчётные соотношения коэффициентов передач РБ модели.

Этап III – Интеграция способностей

Примерные задания для зачёта по дисциплине:

1. Постройте модель исследуемой системы автоматического управления по её структурной схеме.
2. Проанализируйте динамические свойства исследуемой системы автоматического управления по её аналоговой модели.
3. По техническим данным силовых генераторов составьте аналоговую модель судовой электрической станции и определите максимальное значение провала напряжения при включении нагрузки соизмеримой мощности.

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 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» может быть выставлена без специального собеседования.

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. **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. (14 экз.)

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. **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.

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 компьютер. 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. **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.

9. **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)

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

11. 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)

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

13. 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)	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.