

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 14:15:09
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a29b14301

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузнецов
« 30 » 03 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

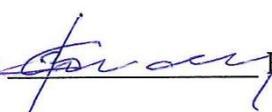
Дисциплины:	Математические основы автоматического управления
Направление подготовки:	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность:	Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи
Форма обучения:	Очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 27.05.2021 г. и требованиями ОПОП 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств направленности Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Кибернетических систем
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  В.М. Спасибов
«26» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Л.Н. Макарова, доцент кафедры КС, канд. техн. наук, доцент 
«26» 08 2021 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование компетенций по математическому обеспечению разработки систем автоматического управления АСУТП нефтегазодобычи.

Задачи дисциплины: освоение теоретических основ автоматизации систем управления; познание методов построения систем автоматического управления; освоение способов расчетов систем регулирования с использованием компьютерных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, и является элективной.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: технологических процессов на объектах нефтегазодобычи и основ теории автоматического управления;

умение: систематизировать и анализировать техническую документацию, применять основные положения теории автоматического управления при создании АСУ;

владение: базовыми основами построения автоматизированных систем регулирования управления.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Технологические процессы и системы автоматизации нефтегазодобычи; Специальные разделы автоматизации технологических процессов; Методология и практика научно-исследовательской деятельности; Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления и служит основой для освоения дисциплин: Диагностика автоматизированных систем управления; подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен разрабатывать функциональные, структурные, принципиальные схемы технических и рабочих проектов, осуществлять выбор оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазодобычи	ПКС-3.2 Исследует варианты структурных, функциональных схем и номенклатуры оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазодобычи и осуществляет выбор оптимальных вариантов	Знать: З1. Принципы создания структурных схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами
		Уметь: У1. Производить математические расчеты систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами
		Владеть: В1. Навыками наполнения функциональных схем АСУТП нефтегазодобычи средствами автоматизации

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/3	14	-	28	66	зачет
Очная	2/4	12	-	22	74	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение курса Математические основы автоматического управления	2	-	-	-	2	ПКС-3.1., ПКС-3.2.	Собеседование
2.	2	Построение систем автоматического управления и регулирования	6	-	12	26	44		Тест
3.	3	Законы автоматического регулирования	6	-	16	32	54		Тест
5.	Зачет		-	-	-	8	8		Контрольная работа
6.	4	Частотные методы расчета САР	4	-	6	10	20		Тест
7.	5	Методы расчета цифровых систем автоматического регулирования	4	-	8	14	26		Тест
8.	6	Качество регулирования. Определение оптимальных показателей регулирования	4	-	8	14	26		Тест
9.	Экзамен		-	-	-	36	36		Экзаменационные вопросы
Итого:			26	-	50	140	216		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Введение курса Математические основы автоматического управления.

Введение курса Математические основы автоматического управления. Цели, задачи и области применения систем автоматического управления нефтегазодобычи

Раздел 2. Построение систем автоматического управления и регулирования

Назначение и функции систем автоматического управления нефтегазодобычи. Структурные и функциональные схемы систем автоматического управления и систем автоматического регулирования. Одноконтурные, двухконтурные и многоконтурные системы автоматического управления.

Раздел 3. Законы автоматического регулирования

Динамические системы и динамические звенья теории автоматического управления. Законы регулирования: пропорциональный закон (П), интегральный закон (И), дифференциальный закон (Д), пропорционально-интегральный закон (ПИ), пропорционально-интегрально-дифференциальный закон (ПИД).

Раздел 4. Частотные методы расчета САР

Частотные преобразования математических моделей объектов и систем управления, использование преобразования Фурье. Методы расчета САР с использованием амплитудно-частотных характеристик (АЧХ). Методы расчета САР с использованием амплитудно-фазо-частотных характеристик (АФЧХ).

Раздел 5. Методы расчета цифровых систем автоматического регулирования

Построение цифровых систем автоматического регулирования. Передаточная функция цифрового контура регулирования. Расчет оптимальных параметров настройки регулятора.

Раздел 6. Качество регулирования. Определение оптимальных показателей регулирования

Построение замкнутой системы автоматического регулирования с использованием программ Matlab, Mathcad. Прямые показатели качества регулирования. Определение показателей качества регулирования по кривой разгона замкнутой системы автоматического регулирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1.	1.	2	Введение курса Математические основы автоматического управления
2.	2.	6	Построение систем автоматического управления и регулирования
3.	3.	6	Законы автоматического регулирования
4.	4.	4	Частотные методы расчета САР
5.	5.	4	Методы расчета цифровых систем автоматического регулирования
6.	6.	4	Качество регулирования. Определение оптимальных показателей регулирования
Итого:		26	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1.	2	12	Построение систем автоматического управления и регулирования
2.	3	16	Законы автоматического регулирования
3.	4	6	Частотные методы расчета САР
4.	5	8	Методы расчета цифровых систем автоматического регулирования
5.	6	8	Качество регулирования. Определение оптимальных показателей регулирования
Итого:		50	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1.	2	26	Построение систем автоматического управления и регулирования	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета
2.	3	32	Законы автоматического регулирования	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета
3.	4	10	Частотные методы расчета САР	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета
4.	5	14	Методы расчета цифровых систем автоматического регулирования	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета
5.	6	14	Качество регулирования. Определение оптимальных показателей регулирования	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета
	Зачет	8	Зачет	Подготовка к зачету
	Экзамен	36	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		140		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO.

- Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами.

- Office Professional Plus 2016 Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями.
- Windows Professional Операционная система.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Антивирусное программное обеспечение.
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
- Электронный периодический справочник ГАРАНТ.
- Аналитик Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
- Security Essentials (Защитник Windows) Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
3 семестр 1 текущая аттестация		
	Собеседование	15
	Тест	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
3 семестр 2 текущая аттестация		
	Тест	15
	Отчет по лабораторной работе	15
	Контрольная работа	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	70
	ВСЕГО	100
4 семестр 1 текущая аттестация		
	Собеседование	15
	Тест	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
4 семестр 2 текущая аттестация		
	Тест	15
	Отчет по лабораторной работе	15
	Экзамен	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	70
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>.
- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>.
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>.
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>.
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com> .
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–[www. https://urait.ru](http://www.urait.ru) .
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.
- ЭБС «IPRbooks»– <http://www.iprbookshop.ru/>.
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>.
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>.
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>.
- ЭБС «Проспект» – <http://ebs.prospekt.org>.
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>.
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт».

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Mathcad 14.0, Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1.	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук; наборы учебно-наглядных пособий; обеспечивающие тематические иллюстрации.
2.	Помещения для самостоятельной работы	Оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

11. Методические указания по организации СРС

СРС – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого обучающегося, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых обучающимся надо проявить знание конкретной дисциплины.

Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами по образовательным программам обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Планируемые результаты грамотно организованной СРС предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста; закрепление знания теоретического материала практическим путем;

- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении;
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Математические основы автоматического управления.

Код, направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Направленность: Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3. Способен разрабатывать функциональные, структурные, принципиальные схемы технических и рабочих проектов, осуществлять выбор оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазодобычи	ПКС-3.2. Исследует варианты структурных, функциональных схем и номенклатуры оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазодобычи и осуществляет выбор оптимальных вариантов	Знать: З1. Принципы создания структурных схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	Не знает принципы создания структурных схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	Частично знает принципы создания структурных схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	Знает принципы создания структурных схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	В полном объеме знает принципы создания структурных схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами
		Уметь: У1. Производить математические расчеты систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	Не умеет производить математические расчеты систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	Частично умеет производить математические расчеты систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	Умеет производить математические расчеты систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами	В полном объеме умеет производить математические расчеты систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами
		Владеть: В1. Навыками наполнения функциональных схем АСУТП нефтегазодобычи средствами автоматизации	Не владеет навыками наполнения функциональных схем АСУТП нефтегазодобычи средствами автоматизации	Частично владеет навыками наполнения функциональных схем АСУТП нефтегазодобычи средствами автоматизации	Владеет навыками наполнения функциональных схем АСУТП нефтегазодобычи средствами автоматизации	В полном объеме владеет навыками наполнения функциональных схем АСУТП нефтегазодобычи средствами автоматизации

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Математические основы автоматического управления.

Код, направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Направленность: Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи.

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Автоматизация технологических процессов нефтяного месторождения : учебное пособие / В. В. Козлов, В. М. Спасибов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 106 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ	ЭР*	15	100	+
2.	Завьялов, В. А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : конспект лекций / Завьялов В. А. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. - 116 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/38471.html	ЭР*	15	100	+
3.	Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145842	ЭР*	15	100	+
4.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с. - ЭБС "IPR BOOKS". — URL: https://www.iprbookshop.ru/98392.html	ЭР*	15	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Руководитель образовательной программы _____ В.М. Спасибов

«26» 08 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«27» 08 2021 г.

Проверила Ситникова, И. И.

