

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

д.т.н. Петровский Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ
СИСТЕМАМИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Управление техническими системами

Направление подготовки /
специальность 15.04.02 Технологические машины и
оборудование программа подготовки
15 04 02 02 Надежность технологических

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование
программа подготовки 15.04.02.02 Надежность технологических машин
и оборудования нефтегазового комплекса

Программу к.т.н., доцент, Жуков В.Г.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является углубленное освоение магистрантами систем контроля и управления оборудованием и технологическими машинами нефтегазового комплекса, освоение навыков в формулировках требований к системам технологического контроля и управления, выбора основных средств решения поставленных перед этими системами задач, анализ характеристик и результатов функционирования, методов оптимизации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Дать магистрантам понятия об управлении системами, о методах контроля и управления, методах формирования значений критерия оптимизации для различного типа моделей.

Рассмотреть используемые методы оптимизации и формулировки задач поиска оптимального управления.

Рассмотреть методы синтеза алгоритмов оптимального управления и выбора технических средств реализации получаемых алгоритмов.

Ознакомиться со структурой многоуровневой системой управления и распределением задач управления между отдельными уровнями иерархии.

Рассмотреть вопросы выбора технических средств для реализации алгоритмов оптимального управления.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-3: способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	
Уровень 1	Современные тенденции развития теории управления, новейшие методы синтеза систем управления и сопутствующие математические методы
Уровень 1	Использовать современные математические программные средства, в том числе компьютерной математики, для решения прикладных задач управления техническими системами
Уровень 1	Навыками использования прикладных программ для моделирования поведения динамических систем

ПК-1: способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	
Уровень 1	Основные положения и методы теории управления и возможность применения этих знаний в профессиональной деятельности
Уровень 1	Самостоятельно разрабатывать математические и компьютерные модели технических объектов и процессов
Уровень 1	Навыками использования современные математические программные средства, в том числе компьютерной математики, для решения прикладных задач управления техническими системами
ПК-20: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов ;	
Уровень 1	критически анализировать современные проблемы теории управления с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, самостоятельно ставить цель исследования и определять пути её достижения
Уровень 1	Самостоятельно разрабатывать математические и компьютерные модели технических объектов и процессов
Уровень 1	Навыками программирования на языке программного комплекса MATLAB и разработки оригинальных прикладных программ для моделирования поведения динамических систем

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Прикладной анализ случайных величин

Математическое моделирование и оптимизация технологических машин нефтегазового комплекса

Системы искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Надежность автоматизированных систем управления

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)

Научно-исследовательская работа

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,83 (30)	0,83 (30)
занятия лекционного типа	0,28 (10)	0,28 (10)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,56 (20)	0,56 (20)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,17 (42)	1,17 (42)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в управление техническими системами	1	4	0	6	ОПК-3 ПК-1 ПК-20
2	Краткие основы теории автоматического регулирования	2	4	0	6	ОПК-3 ПК-1 ПК-20
3	Технические средства систем автоматического управления нефтегазопереработки.	2	4	0	6	ОПК-3 ПК-1 ПК-20
4	Автоматизированные системы управления технологическим и процессами и машинами	2	8	0	8	ОПК-3 ПК-1 ПК-20

5	Выбор каналов управления для построения системы оптимального управления на основе решения задач оптимизации. Разработка алгоритмов оптимального управления	2	0	0	6	ОПК-3 ПК-1 ПК-20
6	Выбор технических средств реализации структуры управления с использованием алгоритмов оптимального управления	1	0	0	10	ОПК-3 ПК-1 ПК-20
Всего		10	20	0	42	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предмет курса. Краткий исторический очерк развития автоматике. Основные понятия. Разновидности систем автоматического регулирования и управления. Современный уровень контроля и управления процессами нефтегазопереработки	1	0	0

2	2	<p>Статические и динамические характеристики. Типовые динамические звенья. Соединение звеньев. Объекты регулирования с сосредоточенными параметрами. Автоматические регуляторы. Замкнутые автоматические системы регулирования. Нелинейные системы автоматического регулирования</p>	2	0	0
3	3	<p>Промежуточные преобразователи и усилители. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Средства преобразования и обработки информации. Технические средства автоматического регулирования. Основы устройства регуляторов. Агрегатные системы и комплексы. Микропроцессорные средства регулирования. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Вспомогательная аппаратура.</p>	2	0	0

4	4	<p>Функции АСУТП. Структура АСУТП. Средства получения, преобразования и передачи информации. Управляющие вычислительные машины и комплексы. Устройства связи УВМ с объектами Средства отображения информации. Средства реализации управляющих воздействий. Централизованные и распределенные системы управления. Алгоритмическое обеспечение АСУТП. Основные алгоритмы обработки информации Алгоритмы сигнализации и блокировки. Основные управляющие алгоритмы. Целевые функции. Организационное обеспечение АСУТП. Оперативная диспетчерская служба. Эксплуатация средств и систем управления. Системы метрологического обеспечения измерений. Порядок и организация проектирования АСУТП. Состав проекта. Функции АСУП. Состав и организация системы. Математическое обеспечение системы. Информационное обеспечение. Технические средства АСУП. Анализ эффективности АСУ. Понятие о критериях оптимальности и оптимальном управлении. Структура экономического эффекта от внедрения средств автоматизации.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

5	5	<p>Определение характера возмущений и каналов возмущений. Определение коэффициентов усиления объекта по различным каналам управления и выбор наиболее чувствительного канала управления. Определение передаточных функций отдельных каналов управления и выбор наименее инерционного канала. Исследование реакции объекта на различные возмущения при использовании выбранного канала управления. Анализ оптимальных условий и оптимального управления отдельными стадиями процесса и выработка условий согласования оптимальных условий отдельных стадий. Разработка на этой основе алгоритма оптимального управления, обеспечивающего согласованное управление отдельными стадиями процесса в оптимальных условиях.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

6	6	Выбор технических средств реализации разработанной структуры управления с учетом необходимого быстродействия, надежности, необходимого резервирования наиболее ответственных функций управления и обеспечения контроля безопасности и возможности автоматизированной системы аварийной защиты и блокировок с учетом стоимости.	1	0	0
Всего			10	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Кривая разгона, определение динамических характеристик объекта регулирования	4	0	1
2	2	Замкнутые системы с апериодическим звеном	4	0	1
3	3	Замкнутые системы с колебательным звеном	4	0	1
4	4	Частотные характеристики форсирующего звена	4	0	1
5	4	Системы третьего порядка	4	0	1
Всего			20	0	5

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Храменко С. А.	Управление техническими системами: учеб.-метод. пособие (конспект лекций) [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коробейников А. Ф.	Управление техническими системами и процессами: учеб. пособие	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014
Л1.2	Бурганова Л. А.	Теория управления: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014
Л1.3	Костина Н. Б., Дуран Т. В., Калугина Д. А.	Теория управления: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лисиенко В. Г., Суханов Е. Л., Морозова В. А., Дмитриев А. Н., Загайнов С. А., Пареньков А. Е., Лисиенко В. Г.	Развитие трехуровневых АСУ ТП в металлургии (коксовые и бескоксовые процессы): учеб. пособие	Москва: Теплотехник, 2006

Л2.2	Максарев Р. Ю., Горнштейн М. Ю.	АСУ ТП в машиностроении: методы обоснования	Москва: Машиностроение, 1984
Л2.3	Ажогин В. В., Згуровский М. З.	Автоматизированное проектирование математического обеспечения АСУ ТП: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Автоматизация теплоэнергетических процессов", "Автоматизированные системы управления", "Прикладная математика"	Киев: Вища школа, 1986
Л2.4	Боборыкин Н. А., Андреев А. А., Теленков В. П., Шмелев А. И., Шулов И. М., Боборыкин Н. А.	Агрегатные комплексы технических средств АСУ ТП: справочник	Ленинград: Машиностроение, 1985
Л2.5	Батицкий В. А., Куроедов В. И., Рыжков А. А.	Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности: Учеб. для горн. техникумов	Москва: Недра, 1991
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гринцевич В. И., Воеводин Е. С.	Управление техническими системами: метод. указ. к практ. занятиям	Красноярск: ИПК СФУ, 2009
Л3.2	Абазин Д.Д., Витер В.К., Куликова Н.П., Кулешов В.И., Никитин А.А., Никитина Т.Н., Хомутов М.П.	Управление техническими системами: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л3.3	Храменко С. А.	Управление техническими системами: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.4	Храменко С. А.	Управление техническими системами: учеб.-метод. пособие (конспект лекций) [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое

внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочесть записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочесть материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к выполнению практических заданий. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными

возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft® Windows Professional 7
9.1.2	2. Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	3. MathWORKS MathLAB 2008b
9.1.4	4. Mathcad
9.1.5	5. Adobe Acrobat

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».
9.2.9	

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.