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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института

_____ М. В. Первухин
подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 2022 г.

Политехнический институт
институт, реализующий программу аспирантуры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина 2.1.4. Управление техническими системами

Группа научных специальностей 2.5. Машиностроение

Научная специальность 2.5.10. Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность
2.5. Машиностроение / 2.5.10. Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы
шифр и наименование

Программу составил Никитин А. А. _____
фамилия, инициалы, подпись

_____
фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) Зеер В. А._____

20 апреля 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая)

Транспортных и технологических машин

20 апреля 2022 г. протокол № 8

Заведующий кафедрой (выпускающей) Зеер В. А.

Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20__ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____
_____
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«____» _____ 20___г. протокол № _____

Заведующий кафедрой _____
_____

Внесенные изменения утверждаю:
Директор политехнического института Первухин М. В._____
фамилия, инициалы, подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины.

Целью дисциплины «Управление техническими системами» является ознакомление аспирантов и соискателей с основными проблемами в области управления техническими системами, формирование навыков разработки и анализа систем управления.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

Усвоение знаний об общих проблемах управления техническими системами.

Выработка умения активного использования полученных знаний по разработке и исследованию систем управления техническими объектами, в процессе подготовки кандидатской диссертации.

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

Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов. Способность планировать и ставить задачи исследования гидравлических машин, вакуумной, компрессорной техники, гидро- и пневмосистем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований. Способность самостоятельно выполнять исследования. Способность применять методы анализа вариантов технических решений, разработки и поиска оптимальных решений при проектировании и создании гидравлических машин, вакуумной, компрессорной техники, гидро- и пневмосистем. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к образовательной компоненте учебного плана.

1.5 Особенности реализации дисциплины.

Дисциплина реализуется на русском языке. Дисциплина «Управление техническими системами» реализуется с применением ЭО и ДОТ, название электронного курса Управление техническими системами (аспирантура), адрес электронного обучающего курса по дисциплине: https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29881.

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	**2 (72)**	**2 (72)**
Контактная работа с преподавателем:	**1 (36)**	**1 (36)**

занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
Самостоятельная работа аспирантов:	**1 (36)**	**1 (36)**
изучение теоретического курса (ТО)	1 (36)	1 (36)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**зачет**	**зачет**

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 (Семинары и/или Практические занятия (акад.час))	Самостоятельная работа, (акад.час),
1	2	3	4	5
1	Общие сведения о системах автоматического управления	2	2	2
2	Непрерывные линейные системы автоматического управления	6	6	16
3	Линейные дискретные системы	2	2	2
4	Нелинейные системы автоматического управления	6	6	12
5	Оптимальные и адаптивные системы автоматического управления	2	2	2
Всего		18	18	36

В таблице указываются наименования модулей (тем, разделов) В столбцах, обозначающих предусматриваемые виды занятий, проставляется количество часов.

3.2 Занятия лекционного типа.

Указывается название модулей, тем (разделов) лекционных занятий дисциплины, их содержание и объем.

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

1	1	Виды систем автоматического управления. Программы и алгоритмы управления.	2	
2	2	Составление исходных дифференциальных уравнений систем автоматического управления.	2	
3	2	Построение кривой переходного процесса в системах автоматического управления.	2	
4	2	Повышение точности систем автоматического управления. Улучшение качества процесса управления. Системы с переменными параметрами.	2	
5	3	Линейные дискретные системы. Импульсные системы. Цифровые системы.	2	
6	4	Составление уравнений нелинейных систем автоматического управления.	2	
7	4	Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний.	2	
8	4	Медленно меняющиеся процессы в автоколебательных системах. Оценка качества нелинейных процессов управления.	2	
9	5	Оптимальные системы. Адаптивные системы.	2	

3.3 Занятия семинарского типа (*названия тем – одинаковое, содержание – авторское*).

Приводится перечень занятий семинарского типа, их краткое содержание, объем или делается запись: «учебным планом не предусмотрены».

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационной форме
1	1	Структура систем автоматического управления. Регуляторы прямого действия. Регуляторы по отклонению. Современные цифровые системы автоматического управления.	2	
2	2	Составление исходных дифференциальных уравнений систем автоматического управления.	2	

3	2	Расчет кривой переходного процесса в системах автоматического управления.	2	
4	2	Повышение точности систем автоматического управления. Улучшение качества процесса управления. Системы с переменными параметрами.	2	
5	3	Линейные дискретные системы. Импульсные системы. Цифровые системы.	2	
6	4	Составление уравнений нелинейных систем автоматического управления.	2	
7	4	Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний.	2	
8	4	Оценка качества нелинейных процессов управления.	2	
9	5	Оптимальные системы. Адаптивные системы.	2	

1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

1.1. Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 5-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 464 с. Книга из ЭБС Лань (Изд-во «Лань»).

1.2. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения ; сост. В. А. Осипова. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 1,8 Мб). - Красноярск : СФУ, 2022 (2022-03-05). - 57 с. http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u681/i-834804814.pdf

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

2.1. Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 5-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 464 с.

2.2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник для студентов вузов / Д. П. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - Текст : непосредственный. Т. 1 : Линейные системы. - 2007. - 310 с.

2.3. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Профессия, 2004. - 747 с.

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

3.1. Методы оптимизации (базовый курс) http://195.19.40.251/?cnt/?doc=MO/base.cou

3.2. Мир математических уравнений - http://eqworld.ipmnet.ru/

3.3. Общероссийский математический портал - www.mathnet.ru

3.4. Материалы по математике в Единой коллекции образовательных ресурсов - http://www.math.ru

3.5. Системы автоматического управления - https://exponenta.ru/controls

4. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина преподается в одном семестре - 4-й семестр.

Видами самостоятельной работы аспирантов является изучение теоретического материала. Самостоятельная работа аспирантов происходит в течение всего курса и контролируется непосредственно на практических занятиях.

Для успешного освоения дисциплины обучающему необходимо изучить теоретический блок дисциплины. Форма контроля - зачет.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

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

5.1. Перечень необходимого программного обеспечения.

В данный раздел включается список перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе по данной дисциплине.

Универсальные математические пакеты: MathCAD, MATLAB.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Управление техническими системами» имеется материально-техническая база:

1. Лаборатория гидропневмопривода НТТМ, корпус №14, ауд. 40-13.
2. Лаборатория испытаний узлов и агрегатов НТТМ, корпус №14, ауд. 42-25.
3. Лаборатория гидравлики, корпус №15, ауд. 107.
4. Компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами с установленными программами Mathcad и MATLAB на 15 рабочих мест с выходом в Интернет, корпус №14, ауд. 43-24.

Разработчик _____А. А. Никитин

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Управление техническими системами»

Цели и задачи дисциплины
Целью изучения дисциплины является: Целью дисциплины «Управление техническими системами» является ознакомление аспирантов и соискателей с основными проблемами в области управления техническими системами, формирование навыков разработки и анализа систем управления.

Задачей изучения дисциплины является:
Усвоение знаний об общих проблемах управления техническими системами. Выработка умения активного использования полученных знаний по разработке и исследованию систем управления техническими объектами, в процессе подготовки кандидатской диссертации.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы): лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, самостоятельная работа - 36 часов.

Основные разделы: Общие сведения о системах автоматического управления. Непрерывные линейные системы автоматического управления. Линейные дискретные системы. Нелинейные системы автоматического управления. Оптимальные и адаптивные системы автоматического управления.

Планируемые результаты обучения:
Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов. Способность планировать и ставить задачи исследования гидравлических машин, вакуумной, компрессорной техники, гидро- и пневмосистем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований. Способность самостоятельно выполнять исследования. Способность применять методы анализа вариантов технических решений, разработки и поиска оптимальных решений при проектировании и создании гидравлических машин, вакуумной, компрессорной техники, гидро- и пневмосистем. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Форма промежуточной аттестации: зачет.