

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

 (Сонькин Д. М.)
« 1 » 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
БАЗОВАЯ**

Математические основы теории систем

Направление (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
ООП			
Номер кластера			
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Квалификация	бакалавр		
Базовый учебный план приема (год)	2018		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по заочной форме обучения		
Лекции, ч	10		
Практические занятия, ч	4		
Лабораторные занятия, ч	8		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	22		
Самостоятельная работа, ч	122		
ИТОГО, ч	144		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
Заведующий отделением			
Руководитель ООП			
Преподаватель			

2018 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Математические основы теории систем» относится к разделу (блоку) учебного плана ООП: междисциплинарный профессиональный модуль

Пререквизиты :

Информационные технологии

Программные средства математических расчетов

Математический анализ

Постреквизиты:

Теория автоматического управления

Автоматическое управление процессами и системами

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (табл.1):

Таблица 1

Составляющие результатов освоения ООП

Результат ы освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
P1	ОПК4 ПК20 ПК22 УК1	B.1.5	Численными методами решения диф. уравнений теории вероятности и математической статистики навыками построения систем автоматического управления системами и процессами	У.1.5	Применять вероятностно-статистический подход к оценке точности и качества техно-логических процессов, изготавливаемой продукции, измерений и испытаний	З.1.5	Строить математические модели объектов управления и САУ,

В результате освоения дисциплины (модуля) студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Результат
РД1	Знать основные понятия, типы данных и принципы вычислений в пакете MathCAD применительно к решению практических задач
РД2	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по АТПП, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Кибернетика, системы и системный анализ

Определение понятий кибернетика, управление, автоматизация, система. Классификация систем. Основные принципы системного анализа и синтеза. Типовые задачи и методы системного анализа.

Раздел 2. Детерминированные переменные систем

Сигналы непрерывного типа. Сигналы, квантованные по уровню. Сигналы, квантованные по времени. Сигналы, квантованные по времени и уровню. Спектральные характеристики непрерывных и дискретных сигналов. Операторное представление непрерывных и дискретных сигналов.

Темы практических занятий

Спектральные характеристики непрерывных и дискретных сигналов.

Раздел 3. Случайные величины и случайные функции

Дискретные случайные величины и их статистические характеристики. Непрерывные случайные величины и их статистические характеристики. Случайные процессы и их статистические характеристики.

Раздел 4. Математическое моделирование систем

Цели формирования математических моделей систем. Особенности математического описания систем. Основные типы математических моделей систем. Математическое описание структурных схем. Математическое описание состояний и процессов в системах. Математическое описание свойств и характеристик систем.

Математическое описание систем

Раздел 5. Преобразования математических моделей систем

Линеаризация математических моделей. Запись уравнений в отклонениях от опорных состояний и процессов. Запись уравнений в относительных величинах. Дискретизация математических моделей. Запись уравнений линейных систем в операторной форме. Редуцирование математических моделей.

Лабораторные работы:

1. Моделирование математических моделей в ПП MatLab.
2. Расчеты динамики ОУ в ПП MathCAD

Раздел 6. Типизация математических моделей состояний и процессов в линейных обыкновенных системах

Типовые формы математических моделей систем. Приведение математических моделей к форме "вход-выход". Приведение математических моделей к форме "вход - состояние - выход". Векторно-матричное отображение моделей систем. Приведение матрично-отображенных математических моделей сложных систем к форме «вход - состояние – выход». Канонические преобразования математических моделей линейных обыкновенных систем. Построение и преобразование операторно-структурных схем линейных систем.

Темы практических занятий

Векторно-матричное отображение моделей систем.

Раздел 7. Типовые характеристики линейных обыкновенных непрерывных систем
--

Типовые временные характеристики. Передаточные функции, передаточные матрицы. Частотные характеристики: амплитудно-фазовая, амплитудная, фазовая, вещественная и мнимая частотные характеристики. Их аналитическое и экспериментальное определение. Логарифмические частотные характеристики.

Темы практических занятий

Решение задач анализа динамики ОУ

Лабораторные работы:

1. Моделирование математических моделей в ПП MatLab.
2. Расчеты динамики ОУ в ПП MathCAD

Раздел 8. Операторно-структурные схемы систем
--

Операторно-структурные схемы линейных стационарных непрерывных систем. Правила преобразования схем.

Лабораторные работы:

1. Моделирование математических моделей в ПП MatLab.
2. Расчеты динамики ОУ в ПП MathCAD

Раздел 9. Типовые элементы математических моделей систем

Типовые безынерционные звенья. Линейные инерционные звенья первого и второго порядка. Звенья с передаточными функциями иррационального и трансцендентного типа

Лабораторные работы:

1. Моделирование математических моделей в ПП MatLab.
2. Расчеты динамики ОУ в ПП MathCAD

Раздел 10. Установившиеся и переходные процессы в системах

Статические режимы в непрерывных системах. Анализ статических режимов в линейных непрерывных системах. Динамические режимы в системах.

Темы практических занятий

Решение задач анализа статических режимов в непрерывных системах

Лабораторные работы:

1. Моделирование математических моделей в ПП MatLab.
2. Расчеты динамики ОУ в ПП MathCAD.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля)

предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы (оставить необходимое)	Объем времени, ч
<i>Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса</i>	10
<i>Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку</i>	10
<i>Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям</i>	20
<i>Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах</i>	10
<i>Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме</i>	10
<i>Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену</i>	20

6. Оценка качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Системой оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете»

Максимальное количество баллов по дисциплине в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 80 баллов,
- за промежуточную аттестацию (зачет) – 20 баллов.

Минимальная оценка на экзамене – 11 баллов. Итоговая оценка качества освоения дисциплины (модуля) производится по сумме баллов набранных в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Малышенко А. М. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. М. Малышенко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m207.pdf>

2. Гурский Д. Вычисления в Mathcad 12 / Д. А. Гурский, Е. Турбина. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.

3. Рейзлин В. И. Численные методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Рейзлин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m433.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Лекции по математике: учебное пособие / В. Босс. – М.: Либроком, 2004 – Т. 3: Линейная алгебра. – 3-е изд., испр.. – 2011. — 223 с.
2. Интегрированные системы проектирования и управления: структура и состав: учебное пособие / Т. Я. Лазарева [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 236 с.
3. Корн Г. А. Справочник по математике для научных работников и инженеров: определения, теоремы, формулы / Г. А. Корн, Т. М. Корн. – 6-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2003. – 832 с.
4. Математические вопросы кибернетики: сборник статей / Российская академия наук (РАН), Отделение математики; под ред. Н. А. Карповой. – М.: Физматлит. Вып. 17. – 2008. – 264 с.

7.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы): <http://proquest.safaribooksonline.com>

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ:

1. Пакет математических программ MathCad 2013.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
1.	Аудитория для лекций и практик: Ноутбук HP EliteBook 8570w , Проектор Epson EB-915W , Экран Projecta ProScreen 240*240 Учебная аудитория: Компьютер Intel Celeron 440 – 9 шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина, д. 2, ауд. 415 634034 г. Томск, пр. Ленина, д. 2, ауд. 115

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (приема 2018г.).

Программа одобрена на заседании отделения ОАР ИШИТР
(протокол №7 от « 30 » августа 2018 г.).

Автор:

Доцент ОАР ИШИТР



Воронин А.В.

Рецензент:

