

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ

А.С. Матвеев
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы надежности и логического управления			
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		11
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч			64
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.С. Заворин
			А.М. Антонова
			Е.В. Кравченко

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Код	Код индикатора	Код
ПК(У)-8	Способен применять методы специальных расчетов и моделирования при построении АСУ ТП и АСУП	И.ПК(У)-8.2	Использует инструменты математической логики для анализа надежности работы АСУ ТП на всех этапах ее жизненного цикла	ПК(У)-8.2B1	Владеет опытом применения методов алгебры логических цепей в процессе синтеза структуры логического управления
				ПК(У)-8.2У1	Умеет использовать математический аппарат теории надежности для анализа показателей безопасности работы систем автоматического управления и контроля
				ПК(У)-8.2У2	Умеет рассчитывать основные показатели надежности средств автоматизации в составе АСУ ТП
				ПК(У)-8.231	Знает основы релейно-контактной логики и релейных функций
				ПК(У)-8.232	Знает основные положения теории надежности аппаратных и программных средств автоматизации

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знает понятия и основные положения теории надежности, законы распределения случайных величин, статистические оценки совокупности результатов измерений, владеет опытом самостоятельного вероятностного анализа результатов многократных измерений	И.ПК(У)-8.2
РД2	Знает и умеет рассчитывать показатели надежности работы как элементов систем в отдельности, так и систем управления в целом	И.ПК(У)-8.2
РД3	Знает и владеет опытом использования понятий и инструментов логического управления, в том числе логики Буля, релейно-контактной логики	И.ПК(У)-8.2

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч
Раздел 1. Основы надежности	РД1, РД2	Лекции	18
		Практические занятия	8

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч
Раздел 2. Основы логического управления	РДЗ	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	24
		Лекции	4
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы надежности

Краткое содержание раздела. Основные понятия теории вероятностей: событие, случайная величина дискретная и непрерывная; законы распределения для дискретных и непрерывных случайных величин, интегральный закон распределения; математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение; равномерный закон распределения и его параметры; нормальный закон распределения и его параметры.

Темы лекций:

1. Основные понятия теории надежности;
2. Элементы теории вероятности;
3. Случайные величины и их законы распределения;
4. Основные сведения о расчете надежности;
5. Показатели надежности технических элементов и систем.

Темы практических занятий:

1. Непосредственный подсчет вероятности;
2. Формула полной вероятности Теорема Байеса;
3. Математическое ожидание. Дисперсия;
4. Расчет показателей надежности.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка надежности простых систем;
2. Построение законов распределения СВ;
3. Синтез технической системы.

Раздел 2. Основы логического управления

Краткое содержание раздела. Логическое управление, ее цели, технико-экономическая эффективность и значение ее для развития современной энергетики и промышленного производства. Связь теории логического управления с другими дисциплинами специальности. Исторический путь развития теории логического управления. Классификация систем логического регулирования, основные элементы логического управления. Задачи исследования систем логического управления и регулирования.

Темы лекций:

1. Логическое управление;
2. Понятие алгебры логики Буля;
3. Методы минимизации логических схем.

Темы практических занятий:

1. Элементы логического управления;

2. Алгебра логики Буля;
3. Минимизация логических цепей;
4. Элементы дискретного действия.

Названия лабораторных работ:

1. Построение логических схем;
2. Минимизация релейно-контактных логических схем;
3. Матрица Карно.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Малафеев С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 316 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/87584> (дата обращения: 26.05.2017). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Раннев Г.Г. Надежность и качество средств измерений: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2014. – Электронная версия печатного издания. – Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-71.pdf>.
3. Соболева Т.С. Дискретная математика: учебник [Электронный ресурс] / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина. – 3-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2014. – Электронная копия печатного издания. Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. —Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-62.pdf>
4. Гутова С. Г. Дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс] / Гутова С. Г., Каган Е. С. — Кемерово: КемГУ, 2019. – 285 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/135218>.

Дополнительная литература

1. Гринченков Д.В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов: учебное пособие. – Москва: КноРус, 2013. – 206 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/293245>)
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]. – 12-е изд. – Москва: Юрайт, 2013. – Электронные учебники издательства Юрайт. – Электронная копия печатного издания.

- Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2411.pdf>.
- 3. Шкляр В.Н. Надежность систем управления: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m416.pdf>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: elibrary.ru, свободный. – Загл. с экрана.
2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Реферативная база научных публикаций Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&SID=W2H5mTQbBncz1b38pix&search_mode=GeneralSearch, свободный. – Загл. с экрана.
4. Дискуссионный клуб специалистов АСУ ТП [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://asutpforum.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer.

4. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 30а, учебный корпус № 4, аудитория 219	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий: – компьютер - 3 шт.; – принтер - 2 шт.; – проектор - 1 шт.; – телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 30а, учебный корпус № 4,	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по дисциплине: – компьютер - 13 шт.; – принтер - 4 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	аудитория 28	

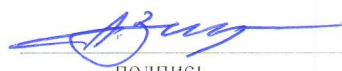
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова, к.т.н.		Е.В. Кравченко

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ (протокол от « 04 » июня 2020 г. № 43).

Заведующий кафедрой –
руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры,
д.т.н. профессор

 /А.С. Заворин/
подпись