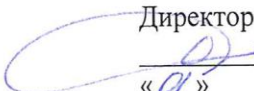


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

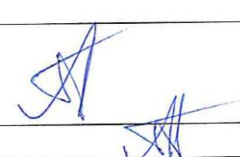
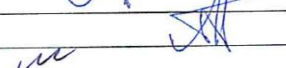
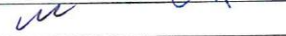
Директор ИЯТИШ

 О.Ю. Долматов
« 09 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системы управления технологическими процессами и физическими установками	
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками	
Уровень образования	высшее образование - специалитет	
Курс	5	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	48
Самостоятельная работа, ч		60
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.Г. Горюнов
			А.Г. Горюнов
			А.А. Мезенцев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-3.В6	Владеет методами математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях в области разработки АСУ ТП с использованием современных математических пакетов (Matlab, Mathematica)
		ОПК(У)-3.У6	Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для составления математического описания объекта моделирования.
		ОПК(У)-3.36	Знает основные понятия моделирования, задачи и цели моделирования; виды моделирования; численные методы.
ПК(У)-19	Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, способен к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений	ПК(У)-19.В1	Владеет методами математического моделирования, используя современные математические пакеты, получать новые знания об исследуемом объекте в области разработки АСУ ТП
		ПК(У)-19.У2	Умеет использовать инструментальные программные пакеты для реализации задач автоматического проектирования
		ПК(У)-19.32	Знает системы автоматизированного проектирования; структуру процесса проектирования; уровни, аспекты и этапы проектирования; типовые проектные процедуры
ДПСК (У)-4	Способен применять полученные знания в области электроники и автоматики для проектирования новых технических средств систем автоматизированного управления	ДПСК(У)-4.В3	Владеет методологией системного подхода при проектировании систем автоматизированного управления технологическим процессом
		ДПСК(У)-4.В4	Владеет основами проектирования программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ
		ДПСК(У)-4.У3	Умеет разрабатывать техническое задание для типового проекта в области изучаемых дисциплин, проанализировать его решения, реализованные в основных САПР
		ДПСК(У)-4.У4	Умеет применять подходы и методы проектирования при разработке программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ.
		ДПСК(У)-4.33	Знает технологию традиционного процесса проектирования АСУ ТП
		ДПСК(У)-4.34	Знает основы проектирования АСУ ТП и АСНИ.

2. Место дисциплины (модуля) 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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	Наименование	
РД-1	Владеет методами математического моделирования, используя современные математические пакеты, получать новые знания об исследуемом объекте в области разработки АСУ ТП.	ПК(У)-19
РД-2	Владеет методами математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях в области разработки АСУ ТП с использованием современных математических пакетов (Matlab, Mathematica).	ОПК(У)-3
РД -3	Владеет методологией системного подхода при проектировании систем автоматизированного управления технологическим процессом.	ДПСК (У)-4
РД-4	Владеет основами проектирования программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ.	ДПСК (У)-4

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы методологии системного подхода	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 2. Жизненный цикл образца	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Традиционный процесс проектирования АСУ ТП	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 4. Нисходящее и восходящее проектирование	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Основные концепции построения систем автоматизированного проектирования	РД-3 РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 6. Информационное обеспечение и лингвистическое обеспечение САПР	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 7. Математическое и программное	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	

обеспечение САПР		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы методологии системного подхода – 2 часов.

Понятие сложной системы. Факторы, действующие на процесс функционирования сложной системы. Показатели, характеризующие свойства сложных систем.

Темы лекций:

1. Основы методологии системного подхода (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Работа с базой стандартов, ГОСТ. Поиск информации (8 часов).

Раздел 2. Жизненный цикл образца – 2 часов.

Разработка замысла новой машины. Проведение целевых исследований. Опытно-конструкторские работы, создание и исследование опытного образца машины. Подготовка производства.

Темы лекций:

1. Жизненный цикл образца (2 часа).

Раздел 3. Традиционный процесс проектирования АСУ ТП – 2 часов.

Основные стадии работ при создании САУ ТП. Предпроектные стадии: технико-экономическое обоснование и техническое задание. Проектные стадии: эскизный и рабочий проект.

Темы лекций:

1. Традиционный процесс проектирования АСУ ТП (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Изучение правил и принципов работы с инструментальной программной среде САПР (8 часа).

Раздел 4. Нисходящее и восходящее проектирование – 2 часов.

Внешнее и внутренне проектирование. Унификация проектных решений и процедур. Типовые проектные процедуры. Схема процесса проектирования. Типичная последовательность проектных процедур. Ранжирование задач, решаемых при проектировании, по частоте их выполнения.

Темы лекций:

1. Нисходящее и восходящее проектирование (2 часа).

Раздел 5. Основные концепции построения систем автоматизированного проектирования – 2 часа.

Определение САПР. Принципы построения САПР. Компоненты видов обеспечения САПР. Функциональная схема и техническое обеспечение САПР.

Темы лекций:

1. Основные концепции построения систем автоматизированного проектирования (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Разработка структурной и функциональной схем АСУ в САПР (8 часов).

Раздел 6. Информационное обеспечение и лингвистическое обеспечение САПР – 4 часа.

База данных и согласование модулей. Структура Банка данных. Подсистема пользователя. Подсистема логического построения базы данных. Основные концепции принципов организации работы реляционной базы данных. Системы управления базами данных. Базы знаний. Модели представления знаний.

Темы лекций:

1. Информационное обеспечение САПР (2 часа).
2. Лингвистическое обеспечение САПР (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Конфигурирование параметров элементов АСУ ТП в САПР, программирование метаданных (8 часов).

Раздел 7. Математическое и программное обеспечение САПР – 2 часа.

Операционная система САПР. Общесистемное прикладное программное обеспечение. Пакеты прикладных программ. Структура прикладного программного обеспечения САПР САУ ТП.

Темы лекций:

1. Математическое и программное обеспечение САПР (2 часа).

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (15 часов);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку (15 часов);
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям (15 часов);
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (15 часов).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература**

1. Целищев, Е. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учебное пособие / Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124598> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Захаров, Н. А. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / Н. А. Захаров, М. З. Салихов. — Москва : МИСИС, 2011. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116650> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лапшин, И. В. Проектирование систем автоматизации : методические указания / И. В. Лапшин, Н. Н. Попов. — Москва : МИСИС, 2010. — 26 с. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116677> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная литература:

1. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. САПР в электрофизике. Учебное пособие. Ч. 1. Основы автоматизации проектирования / Г.П. Аверьянов, В.А. Будкин, В.А. Воронцов, В.В. Дмитриева. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75912> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Аверьянов, Г. П. Автоматизация проектирования: компьютерный практикум. Учебное пособие. Ч. 1. Решение задач электрофизики в системе MATLAB / Г.П. Аверьянов, В.А. Будкин, В.В. Дмитриева. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75963> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Разработка интеллектуальной системы автоматизации конструирования зубчатых колес и проектирования технологических процессов их обработки : учебное пособие / Г. Б. Евгеньев, А. А. Кокорев, С. С. Крюков, А. Г. Стисес. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 16 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52112> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гаврюшин, С. С. Твердотельное моделирование камеры ракетного двигателя с применением системы САТИА: метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Автоматизация проектирования ракетных двигателей» : учебно-методическое пособие / С. С. Гаврюшин, А. Р. Полянский, Д. А. Ягодников. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58414> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

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**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Design Science MathType 6.9 Lite;
4. Far Manager;

5. Google Chrome;
6. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
8. Mozilla Firefox ESR;
9. WinDjView.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432А	Экран Lumien Master Control LMC-100130 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 328	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы управления технологическими процессами и физическими установками» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Мезенцев А. А.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно- топливного цикла (протокол)