



## 1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций			Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	И.ОПК(У)-3.1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.1З1	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
		И.ОПК(У)-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-3.2В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2З1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
ПК(У)-1	Способен к организации и проведению работ по техническому контролю и диагностированию объектов	И.ПК(У)-1.1	Организует работы по техническому контролю и диагностированию объектов	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками выбора методов и оборудования неразрушающего контроля для технического контроля и диагностирования объектов методами неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.1У1	Умеет анализировать условия проведения технического контроля и диагностирования объектов
				ПК(У)-1.1З1	Знает методы неразрушающего контроля
		И.ПК(У)-1.2	Проводит работы по техническому контролю и диагностированию объектов	ПК(У)-1.2В1	Владеет навыками проведения технического контроля и диагностирования объектов методами неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.2У1	Умеет эксплуатировать оборудование для проведения неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.2З1	Знает оборудование для проведения неразрушающего контроля
		И.ПК(У)-1.3	Обрабатывает результаты и оформляет заключения по результатам технического контроля и диагностирования объектов	ПК(У)-1.3В1	Владеет навыками анализа и оформления результатов технического контроля и диагностирования объектов методами неразрушающего контроля
				ПК(У)-1.3У1	Умеет разрабатывать рекомендации по устранению выявленных недопустимых дефектов
				ПК(У)-1.3З1	Знает методы оформления результатов технического контроля и диагностирования объектов
ПК(У)-6	Способен к проектированию и конструированию контрольно-измерительных приборов и систем в соответствии с техническим заданием	И.ПК(У)-6.1	Определяет конструктивные особенности разрабатываемых контрольно-измерительных приборов и систем	ПК(У)-6.1В2	Владеет навыками определения конструктивных особенностей разрабатываемых контрольно-измерительных приборов и систем
				ПК(У)-6.1В2	Умеет определять условия и режимы эксплуатации разрабатываемых контрольно-измерительных приборов и систем
				ПК(У)-6.1З2	Знает возможные конструктивные особенности разрабатываемых контрольно-измерительных приборов и систем
		И.ПК(У)-6.2	Разрабатывает техническое задание и конструкторскую документацию на проектирование контрольно-измерительных приборов и систем	ПК(У)-6.2В1	Владеет навыками разработки технического задания на проектирование контрольно-измерительных приборов и систем, их составных частей
				ПК(У)-6.2У1	Умеет разрабатывать техническое задание
				ПК(У)-6.2З1	Знает правила составления технического задания
И.ПК(У)-6.3	Владеет навыками проектирования	ПК(У)-6.3В2	Умеет применять программные средства для проектирования контрольно-измерительных		

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций			Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			контрольно-измерительных приборов и систем при помощи программных средств		приборов и систем
				ПК(У)-6.3У2	Знает программные средства для проектирования контрольно-измерительных приборов и систем
				ПК(У)-6.332	Знает программные средства для проектирования контрольно-измерительных приборов и систем

## 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	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.3 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-6.3
РД2	способность проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
РД3	способность к анализу технического задания и задач проектирования приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников	
РД4	способность участвовать в разработке функциональных и структурных схем приборов	
РД5	способность проводить проектные расчёты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием	
РД6	способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	

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.
<b>Раздел 1. Основы работы операционных усилителей</b>	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	Лекции	<b>8</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 2. Функциональные преобразователи на основе ОУ</b>	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	Лекции	<b>8</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 3. Генераторы на основе ОУ</b>	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	Лекции	<b>8</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 4. Принципы построения источников питания</b>	РД1, РД2, РД3, РД4,	Лекции	<b>8</b>
		Практические занятия	<b>6</b>

	РД5, РД6	Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>38</b>

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Основы работы операционных усилителей**

Основные параметры операционных усилителей. Влияние обратной связи на параметры усилителей. Улучшение параметров усилителей на основе операционных усилителей.

**Темы лекций:**

1. Основные параметры операционных усилителей.
2. Влияние обратной связи на параметры усилителей. Ч.1.
3. Влияние обратной связи на параметры усилителей. Ч.2.
4. Улучшение параметров усилителей на основе операционных усилителей.

**Темы практических занятий:**

1. Выбор операционного усилителя и резисторов по заданным погрешностям.

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование характеристик операционных усилителей.

### **Раздел 2. Функциональные преобразователи на основе ОУ**

Линейные преобразователи сигналов. Нелинейные функциональные преобразователи. Интеграторы, дифференцирующие преобразователи, фильтры. Детекторы напряжения и преобразователи сопротивления.

**Темы лекций:**

1. Линейные преобразователи сигналов.
2. Нелинейные функциональные преобразователи.
3. Интеграторы, дифференцирующие преобразователи, фильтры.
4. Детекторы напряжения и преобразователи сопротивления.

**Темы практических занятий:**

1. Проектирование детекторов и преобразователей для измерительных приборов.

**Названия лабораторных работ:**

1. Функциональные преобразователи на основе операционных усилителей.

### **Раздел 3. Генераторы на основе ОУ**

Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы синусоидальных колебаний. Функциональные генераторы. Генераторы прямоугольных импульсов.

**Темы лекций:**

1. Генераторы синусоидальных колебаний. Ч.1.
2. Генераторы синусоидальных колебаний. Ч.2.
3. Функциональные генераторы.
4. Генераторы прямоугольных импульсов.

**Темы практических занятий:**

1. Проектирование генераторов на основе интегральных микросхем.

**Названия лабораторных работ:**

1. Генераторы на основе операционных усилителей.

### **Раздел 4. Принципы построения источников питания**

Принципы построения линейных источников питания. Принципы построения импульсных источников питания. Линейные стабилизаторы напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения.

**Темы лекций:**

1. Принципы построения линейных источников питания.
2. Принципы построения импульсных источников питания.
3. Линейные стабилизаторы напряжения.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения.

**Темы практических занятий:**

1. Выбор и расчёт источников питания для измерительных приборов.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Стабилизаторы напряжения на основе операционных усилителей.

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Титце У. Полупроводниковая схемотехника в 2 т: пер. с нем. Т. 1 / У. Титце, К. Шенк. – 12-е изд. – Москва: ДМК Пресс, 2015. — 828 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Титце У. Полупроводниковая схемотехника в 2 т: пер. с нем. Т. 2 / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 828 с.: ил. – Текст: непосредственный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Орнатский, П. П. Автоматические измерения и приборы: аналоговые и цифровые: учебник / П. П. Орнатский. – 4-е изд. перераб. и доп.. – Киев: Высшая школа, 1980. – 558 с.: ил. – Текст: непосредственный.
4. Атамалян, Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учебное пособие / Э. Г. Атамалян. – Москва: Высшая школа, 1982. – 223 с. – Текст: непосредственный.
5. Измерения в электронике: справочник / под ред. В. А. Кузнецова. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. – 509 с. – Текст: непосредственный.
6. Гутников, В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах / В. С. Гутников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 303 с. – Текст: непосредственный.

#### **6.2 Информационное и программное обеспечение**

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

Информационно-справочные системы:

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; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer

### **7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

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

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Наименование оборудования</b>
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; Настенный моторизованный экран для проектора Projecta Cjimpact Electrol 183*240 - 1 шт.;

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 506	Осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 507	Цифровой осциллограф АСК-2067 - 6 шт.; Генератор SFG 2104 - 5 шт.; Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 1 шт.; Портативный измеритель RLC E7-22 - 3 шт.; Экран настен. Gena EcoMaster Rollo - 1 шт.; Измеритель разности фаз Ф2-34 - 2 шт.; Программируемый линейный источник питания LPS-305 - 7 шт.; Вольтметр универсальный В7-78/1 - 9 шт.; Частотомер Ч 3-54 - 1 шт.; Источник питания GPS-4251 - 3 шт.; Установка В 1-20 - 1 шт.; Вольтметр В 7-35 - 2 шт.; Проектор LG DX-125 - 1 шт.; Измеритель расстояния DLE-50 - 1 шт.; Генератор сигналов SFG-2104 - 4 шт.; Компьютер Intel Core i3 540 - 1 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Цифровой осциллограф АСК-2067 - 6 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 1 шт.; Фазометр Ф2-34 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Гумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационные системы контроля и диагностики» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень, ученое звание,	ФИО
доцент ОКД ИШНКБ	К.т.н., доцент	Якимов Е.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от «01» 09 2020 г. №6-1).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры отделения контроля и диагностики,  
д.ф.-м.н.



подпись

/ А.П. Суржиков /