

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Основы проектирования измерительных приборов и систем

направление подготовки: 12.03.01. Приборостроение

направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ФМД

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- изучить порядок создания проектно-конструкторской документации в области разработки, производства и модернизации электронных приборов и систем;
- получить знания о принципах построения основных функциональных модулей измерительных приборов;

Задачи дисциплины:

- получить основные сведения о физических основах и принципах построения измерительных приборов и систем, перспективах их развития;
- изучить модели преобразования информации и сигналов в измерительных приборах и системах;
- изучить основные электронные схемы измерительных приборов и систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ измерительной техники, базовых законов электротехники, современной электроники, методов неразрушающего контроля материалов и изделий; умение разрабатывать простейшие электрические схемы измерительных приборов и систем.

Содержание курса «Основы проектирования измерительных приборов и систем» служит практической основой для будущей выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1 Готовность к проектированию и конструированию измерительных приборов, комплексов и систем обработки сигналов	ПКС-1.1. Определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знать (З1): условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов
		Уметь (У1): определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов
	ПКС-1.2 Разрабатывает технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Владеть (В1): навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов
		Знать (З2): технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей
		Уметь (У2): разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей
		Владеть (В2): навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	18	-	18	36		Зачет
Очная	4/7	14	14	14	30	36	Экзамен Курсовая работа

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
<b>6 семестр</b>									
1	1	Этапы проектирования измерительных приборов и систем	2	-	-	8	10	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	Вопросы к коллоквиуму, Лабораторная работа
2	2	Проектирование модулей питания приборов и систем	6	-	4	8	18		
3	3	Проектирование первичных преобразователей и масштабных модулей приборов и систем	6	-	6	8	20		
4	4	Проектирование индикаторных модулей приборов и систем	4	-	8	12	24		
5	Зачет		-	-	-	-	00	00	Вопросы к зачету
Итого за 6 семестр			18	-	18	36	72		
<b>7 семестр</b>									
6	5	Проектирование приборов и систем для различных условий эксплуатации	4	4	-	10	18	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	Вопросы к коллоквиуму, лабораторная работа, Контрольная работа
7	6	Проектирование элементов связи приборов входящих в измерительную систему	4	4	6	10	24		
8	7	Виртуальные среды разработки принципиальных схем модулей приборов и систем	6	6	8	10	30		
9	Курсовая работа								Типовые задания
10	Экзамен						36		Вопросы к экзамену
Итого за 7 семестр			14	14	14	30	108		
Итого			32	14	32	66	180		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. «Этапы проектирования измерительных приборов и систем». Виды проектных работ. Направления проектирования (структурное, конструкторское, схемотехническое, IT-направление, технологическое). Научно исследовательские работы. Опытно-конструкторское проектирование (эскизное, техническое, рабочее).

Раздел 2. «Проектирование модулей питания приборов и систем». Проектирование блоков питания измерительных приборов и систем. Основные технические характеристики и схемные решения. Проектирование сетевых и аккумуляторных блоков питания, функциональные схемы, области применения. Виды стабилизаторов питающего напряжения, области их применения. Параметрические стабилизаторы. Проектирование стабилизаторов компенсационного типа последовательного и параллельного типа. Импульсные стабилизаторы.

Раздел 3. «Проектирование первичных преобразователей и масштабных модулей приборов и систем». Проектирование измерительных преобразователей (индуктивные, емкостные, резистивные). Проектирование масштабных преобразователей сигнала на основе применения операционные усилителей (ОУ). Применение ОУ с инвертирующим включением. Основные характеристики, достоинства недостатки.

Раздел 4. «Проектирование индикаторных модулей приборов и систем». Проектирование блоков индикации. Жидко-кристаллические (ЖК) панели, светодиодные (СД) цифровые индикаторы, матричные ЖК и СД панели. Схемные решения управления работой индикаторных блоков приборов и систем

Раздел 5. «Проектирование приборов и систем для различных условий эксплуатации». Классификация влияющих факторов, климатические воздействия, механические воздействия, методы защиты приборов от атмосферных воздействий. Помехоустойчивость измерительной аппаратуры.

Раздел 6. «Проектирование элементов связи приборов входящих в измерительную систему». Проектирование интерфейсов связи передачи информации от измерительного устройства. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-485, USB. Безконтактные интерфейсы передачи информации по радиоканалу (Bluetooth, WiFi).

Раздел 7. «Виртуальные среды разработки принципиальных схем модулей приборов и систем». Виртуальные среды разработки и тестирования принципиальных электронных схем, создания макета печатной платы (Multisim, Altium Designer). Функциональные особенности программного обеспечения (ПО). Характеристики сквозного проектирования ПО Altium Designer.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	2	Виды проектных работ. Направления проектирования (структурное, конструкторское, схемотехническое, IT-направление, технологическое). Научно исследовательские работы. Опытно-конструкторское проектирование (эскизное, техническое, рабочее).
2	2	2	Проектирование блоков питания измерительных приборов и систем. Основные технические характеристики и схемные решения.
3	2	2	Проектирование сетевых и аккумуляторных блоков питания, функциональные схемы, области применения. Виды стабилизаторов питающего напряжения, области их применения. Параметрические стабилизаторы.
4	2	2	Проектирование стабилизаторов компенсационного типа последовательного и параллельного типа. Импульсные стабилизаторы.
5	3	2	Проектирование измерительных преобразователей (индуктивные, емкостные, резистивные)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
6	3	2	Проектирование масштабных преобразователей сигнала на основе применения операционных усилителей (ОУ)
7	3	2	Применение ОУ с инвертирующим включением. Основные характеристики, достоинства недостатки.
8	4	2	Проектирование блоков индикации. Жидко-кристаллические (ЖК) панели, светодиодные (СД) цифровые индикаторы, матричные ЖК и СД панели
9	4	2	Схемные решения управления работой индикаторных блоков приборов и систем
10	5	4	Классификация влияющих факторов, климатические воздействия, механические воздействия, методы защиты приборов от атмосферных воздействий. Помехоустойчивость измерительной аппаратуры
11	6	2	Проектирование интерфейсов связи передачи информации от измерительного устройства. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-485, USB.
12	6	2	Безконтактные интерфейсы передачи информации по радиоканалу (Bluetooth, WiFi).
13	7	4	Виртуальные среды разработки и тестирования принципиальных электронных схем, создания макета печатной платы (Multisim, Altium Designer)
14	7	2	Функциональные особенности программного обеспечения (ПО). Характеристики сквозного проектирования ПО Altium Designer.
Итого:		32	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1	5	4	Классификация влияющих факторов, климатические воздействия, механические воздействия, методы защиты приборов от атмосферных воздействий. Помехоустойчивость измерительной аппаратуры
2	6	2	Проектирование интерфейсов связи передачи информации от измерительного устройства. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-485, USB.
3	6	2	Безконтактные интерфейсы передачи информации по радиоканалу (Bluetooth, WiFi).
4	7	4	Виртуальные среды разработки и тестирования принципиальных электронных схем, создания макета печатной платы (Multisim, Altium Designer)
5	7	2	Функциональные особенности программного обеспечения (ПО). Характеристики сквозного проектирования ПО Altium Designer.
Итого:		14	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	2,3	6	ЛР №1 «Исследование работы стабилизаторов напряжения компенсационного и импульсного типов»
2	3,4	6	ЛР №2 «Исследование влияния отрицательной обратной связи на качественные характеристики масштабного преобразователя»
3	4	6	ЛР №3 «Изучение работы электронных схем на основе операционных усилителей»
4	6	4	ЛР №4 «Изучение работы электронных автогенераторов»
5	5,6,7	4	ЛР №5 «Изучение работы RS, JK и D – триггеров»
6	7	6	ЛР №6 «Регистры. Изучение работы регистров параллельного и последовательного сдвига»
Итого:		32	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	8	Подготовка к ЛР №1,	Работа с литературой, лекционным материалом
2	2	8	Подготовка к лабораторной работе ЛР №2, выполнение отчета по ЛР №1, подготовка к защите ЛР№1, подготовка к текущей аттестации	Работа с литературой, лекционным материалом, консультация с преподавателем
3	3	8	Подготовка к лабораторной работе ЛР №3, выполнение отчета по ЛР №2, подготовка к защите ЛР№2	Работа с литературой, лекционным материалом, консультация с преподавателем
4	4	12	Подготовка к лабораторной работе ЛР №4, выполнение отчета по ЛР №3, подготовка к защите ЛР№2, подготовка к текущей аттестации	Работа с литературой, лекционным материалом, консультация с преподавателем
5	5	10	Подготовка к лабораторной работе ЛР №5, выполнение отчета по ЛР №4, подготовка к защите ЛР№3	Работа с литературой, лекционным материалом, консультация с преподавателем
6	6	10	Подготовка к лабораторной работе ЛР №6, выполнение отчета по ЛР №5, подготовка к защите ЛР№4, подготовка к текущей аттестации	Работа с литературой, лекционным материалом, консультация с преподавателем
7	7	10	Выполнение отчета по лабораторной работе ЛР №6, подготовка к итоговой защите ЛР №1-№6	Работа с литературой, лекционным материалом, консультация с преподавателем
Итого:		66		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции;
- практические занятия с применением табличного редактора «Excel», программы создания и редактирования принципиальных электронных схем «Multisim», программы автоматического сквозного проектирования печатных плат «Altium Designer»;
- защита отчетов по лабораторным работам (устно);
- зачет-допуск по практическим работам (устно);
- экзамен (письменно);
- защита курсовой работы (устно).

### 6. Тематика курсовых работ

1. Проектирование типового элемента замены (ТЭЗ). Выбор элементной базы.
2. Определение оптимальных размеров печатной платы. Размещение на плате активных элементов.
3. Расчет частоты собственных колебаний в зависимости от условий крепления печатной платы, ее вибропрочности и ударопрочности.
4. Расчет тепловых режимов измерительного прибора, определение тепловой модели блока.
5. Расчет среднеповерхностной температуры корпуса и плат блока. Выбор системы принудительного воздушного охлаждения.
6. Расчет вентилятора и конструктивное оформление системы охлаждения.
7. Определение показателей надежности измерительного прибора.
8. Оценочный расчет надежности измерительного прибора на основе показателей надежности с учетом условий эксплуатации и коэффициентов нагрузки элементов.

9. Выбор системы резервирования и ее расчет с целью обеспечения заданной структурной надежности измерительного прибора.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>6 семестр</b>		
1 текущая аттестация		
2	Защита отчетов по ЛР № 1	0-10
3	Коллоквиум по разделу 1	0-10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-20</b>
2 текущая аттестация		
5	Защита отчетов по ЛР № 2	0-10
6	Коллоквиум по разделу 2	0-20
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
8	Защита отчетов по ЛР № 3	0-10
9	Коллоквиум по разделам 3,4	0-40
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>0-50</b>
<b>ВСЕГО за 6 семестр</b>		<b>0-100</b>
<b>7 семестр</b>		
1 текущая аттестация		
2	Защита отчетов по ЛР № 4	0-10
3	Коллоквиум по разделу 5	0-10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-20</b>
2 текущая аттестация		
4	Контрольная работа №1	0-10
5	Защита отчетов по ЛР № 5	0-10
6	Коллоквиум по разделу 6	0-10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
7	Контрольная работа №2	0-10
8	Защита отчетов по ЛР № 6	0-10
9	Коллоквиум по всему курсу	0-30
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>0-50</b>
<b>ВСЕГО за 7 семестр</b>		<b>0-100</b>

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

– Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства Лицензионная программная среда «Excel», «Multisim».

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Компьютерное моделирование в приборостроении	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., микрофон - 1 шт., Документ-камера - 1 шт. Компьютер в комплекте -11 шт.,</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практическое занятие – это своеобразная форма связи теории с практикой, которая служит для закрепления знаний путем вовлечения студентов в решение разного рода учебно-практических познавательных задач, вырабатывает навыки использования компьютерной и вычислительной техники, умение пользоваться литературой. Практическое занятие охватывает, как правило, наиболее значимые разделы курса, предусматривающие формирование у студентов навыков и умений приложения теории к практике, решения профессиональных задач, и состоит из введения, собственно практической части и заключения. Они должны соответствовать плану лекционных занятий по данной дисциплине. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах. Продолжительность занятия - не менее двух академических часов.

Необходимыми структурными элементами практического занятия являются анализ и оценка выполненных работ и степень овладения студентами запланированными умениями. Практическое занятие включает комплект типовых и нетиповых задач, заданий, вопросов, обеспечение учебного процесса методическими материалами, проверку готовности аудитории, технических средств обучения. Перед его началом надо ознакомить студентов с целями и задачами занятий, формами отчетности, установить готовность занимающихся к выполнению практических заданий.

Критериями подготовленности студентов к практическим занятиям традиционно считаются следующие: знание соответствующей литературы, владение методами исследований, выделение сущности явления в изученном материале, умение делать логические построения, иллюстрировать теоретические положения самостоятельно подобранными примерами.

Формы организации студентов на практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

- 1) При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.
- 2) При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек.
- 3) При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется использовать сборники задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями; задания для автоматизированного контроля подготовленности студентов к практическим занятиям.

Методические указания для лабораторных работ приведены в пособиях:

Компьютерные технологии в приборостроении: методические указания к выполнению лабораторных работ (№№ 1-4) по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» и самостоятельной работе для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. А. Мусихин. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 32 с.

Моделирование компонентов измерительных приборов в MULTISIM: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Измерительные приборы и системы» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения. Часть 1 / ТИУ ; сост.: В. В. Агеев [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2021.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является обязательной частью учебного плана и одной из важнейших составляющих учебного процесса. Самостоятельная работа играет важную роль в развитие творческого потенциала студента, формирования активности и самостоятельности. Приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных инженерных проблем.

Самостоятельность обучаемого как качество личности является одной из важных задач обучения и обозначает такое действие человека, которое он совершает без непосредственной или опосредованной помощи со стороны, руководствуясь лишь собственными усвоенными представлениями о порядке и правильности выполняемых действий.

Задачами СРС являются: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или зачетом.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В пособии представлены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от

цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Основы проектирования измерительных приборов и систем

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1. Определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знать (З1): условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Не знает условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Имеет фрагментарные знания о условиях и режимах эксплуатации, конструктивных особенностях разрабатываемых приборов и комплексов	Имеет базовые знания о условиях и режимах эксплуатации, конструктивных особенностях разрабатываемых приборов и комплексов	Знает в полном объеме об условиях и режимах эксплуатации, конструктивных особенностях разрабатываемых приборов и комплексов
		Уметь (У1): определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Не умеет определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Фрагментарно определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Уметь определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Уметь определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов используя углубленные знания в полном объеме
		Владеть (В1): навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов	Не владеет навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов	Владеет некоторыми навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов	Владеет основными навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов	Владеет навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов основе углубленных знаний
	ПКС-1.2 Разрабатывает технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Знать (З2): технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Не знает технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Имеет фрагментарные знания о технических требованиях, необходимых для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Знает базовые технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Знает в полном объеме технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей
		Уметь (У2): разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Не умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Фрагментарно умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей используя углубленные знания в полном объеме
		Владеть (В2): навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Не владеет навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Владеет некоторыми навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Владеет основными навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Владеет навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Основы проектирования измерительных приборов и систем  
Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение  
Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01039-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511547">https://urait.ru/bcode/511547</a>	ЭР*	30	100	+
2	Основы проектирования приборов и систем : методические указания по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. А. Мусихин. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ.— URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
3	Проектирование измерительных приборов и систем : методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост.: В. В. Агеев [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 32 с. . - Электронная библиотека ТИУ.— URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
4	Моделирование компонентов измерительных приборов в MULTISIM : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Измерительные приборы и системы» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост.: В. В. Агеев [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2021. — 33 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
5	Проектирование измерительных каналов в LABVIEW: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения. Часть	ЭР*	30	100	+

	1 / ТИУ ; сост.: В. В. Агеев [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 32 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>				
6	Измерительные приборы и системы : методические указания по практическим занятиям и организации самостоятельной работы для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. А. Мусихин. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
7	Основы проектирования приборов и систем : методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. А. Мусихин. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 56 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
8	Основы проектирования приборов и систем: методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. А. Мусихин. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
9	Компьютерные технологии в приборостроении: методические указания к выполнению лабораторных работ (№№ 1-4) по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» и самостоятельной работе для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. А. Мусихин. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 32 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Основы проектирования измерительных приборов и систем\_2023\_12.03.01\_ПМКб"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 16.01.2024 09:21 Дата окончания: 18.01.2024 11:29

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	Отредактировано	