

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Промышленная электроника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ А.А. Шевцов

«_____» _____ 2016 г.

«_____» _____ 2016 г.

Б1.Б.16

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные измерительные приборы и датчики информации

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	2						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам		4					4
Лекции		2					2
Лабораторные		4					4
Практические							
Контактная работа		6					6
Сам. работа		129					129
Контроль		9					9
Итого		144					144

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Промышленная электроника» (протокол заседания № 10 от «04» июля 2016 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 2016 г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

В.В. Вахнина
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.16 Электронные измерительные приборы и датчики информации
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для разработки и эксплуатации устройств с использованием электронных датчиков, а также для работы с электронными измерительными приборами.

Задачи:

1. Научить разрабатывать электронные схемы с использованием датчиков промышленной электроники различных типов.
2. Развить у студентов навыки разработки алгоритмов работы измерительных систем.
3. Развить у студентов навыки работы с измерительной техникой для анализа работы реальных систем, а также выработке решений по поиску и устранению неисправностей.
4. Выработать умения создания устройств на основе современной элементной базы с применением микропроцессорной техники, написания программного обеспечения для опроса датчиков, обработки полученной информации и передачи по стандартным каналам данных.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – высшая математика, физика, информатика, основы электронной техники.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Знать: основные понятия физического и математического моделирования
	Уметь: применять метод аналогий для измерений физических величин, разрабатывать электрические схемы измерительных устройств
	Владеть: навыками работы с макетными платами
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: методы теоретического исследования, особенности использования измерительных приборов и датчиков информации при экспериментальных исследованиях
	Уметь: выбирать типы датчиков, приборов наилучшим образом подходящих для конкретной профессиональной задачи с учетом режимов и заданных параметров
	Владеть: навыками сравнения измерительных приборов и датчиков различных видов, навыками программирования современных AVR микроконтроллеров и Arduino

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Измерение физических величин
Модуль 1	Единицы измерений и история измерений
Модуль 1	Эталоны
Модуль 1	Измерительные приборы. Классификация измерений
Модуль 1	Методы и принципы измерений. Стратегии измерений.
Модуль 2	Датчики температуры и влажности
Модуль 2	Датчики магнитного поля, тока и напряжения
Модуль 2	Индуктивные и емкостные датчики приближения, ультразвуковые дальномеры
Модуль 2	Фотоэлектрические датчики
Модуль 2	Датчики давления и расхода
Модуль 3	Вольтметры и амперметры
Модуль 3	Измерители сопротивления
Модуль 3	Мультиметры
Модуль 3	Осциллографы
Модуль 3	Специализированные электроизмерительные приборы и комплексы

Модуль 4	Микропроцессорная техника
Модуль 4	Подключение датчиков информации и исполнительных устройств к контроллеру Arduino
Модуль 4	Основы программирования измерительных систем на базе контроллера Arduino
Модуль 4	Пример реализации измерительной системы в онлайн-эмуляторе
Модуль 4	Промышленные измерительные системы

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Электронные измерительные приборы и датчики информации

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1	Измерение физических величин	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 1	Единицы измерений и история измерений					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 1	Эталоны					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведе-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4

								ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 1	Измерительные приборы. Классификация измерений					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 1	Методы и принципы измерений. Стратегии измерений.					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 2	Датчики температуры и влажности					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 2	Датчики магнитного поля, тока и напряжения					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4

								с тестами для само-контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 2	Индуктивные и емкостные датчики приближения, ультразвуковые дальномеры					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 2	Фотоэлектрические датчики					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 2	Датчики давления и расхода					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 3	Вольтметры и					Аудио-/видео- лекции электрон-	6	Самостоятельное изуче-	LMS-система на основе	Тест	1-4

	амперметры					ного учебника с консультацией преподавателя на форуме		ние материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		
Модуль 3	Измерители сопротивления					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 3	Мультиметры					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 3	Осциллографы		4		4	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. парк виртуальных рабочих столов с предоставленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Защита лабораторных работ.	1-4

								при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 3	Специализированные электроизмерительные приборы и комплексы					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 4	Микропроцессорная техника					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 4	Подключение датчиков информации и исполнительных устройств к контроллеру Arduino					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4

								при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 4	Основы программирования измерительных систем на базе контроллера Arduino					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 4	Пример реализации измерительной системы в онлайн-эмуляторе					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Модуль 4	Промышленные измерительные системы					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-4
Итого:		2	4		4	129					
		144									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Ответы на вопросы электронного учебника.	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам.
Виртуальные лабораторные работы	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 4, баллы начисляются пропорционально правильным выполненным пунктам задания.
Промежуточный тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 10
Итоговый тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (по накопительному рейтингу).	Допускаются все студенты	«отлично»	80 – 100 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	60 – 80 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	40 – 60 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	0 – 40 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа или курсовой проект не предусмотрены учебным планом.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел в учебном курсе не предусмотрен.

8. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1	Единицы, системы единиц и эталоны
2	Разность электрических потенциалов, электрический ток, электрическое сопротивление
3	Емкость, индуктивность, частота
4	Метод отклонений, разностный метод, нулевой метод измерения физических величин
5	Компенсационный и мостовой методы измерения физических величин
6	Метод чередования и метод подстановки измерения физических величин
7	Методы аналогий, повторений и перечисления для измерения физических величин
8	Стратегии измерений
9	Ошибки измерения, систематические и случайные ошибки
10	Обратное влияние на измеряемый объект и согласование
11	Характеристики измерительных систем: чувствительность, порог чувствительности, разрешающая способность, нелинейность, пределы измерений, динамический диапазон
12	Помехи
13	Структура измерительных систем
14	Бесконтактные датчики приближения
15	Бесконтактные датчики фотоэлектрического типа
16	Интерфейсы выходного устройства датчика
17	Аналоговые датчики для систем автоматизации
18	Выбор и применения датчиков
19	Подключение датчиков к цепям питания и управления
20	Поиск неисправностей при применении дискретных датчиков
21	Датчики температуры
22	Датчики давления
23	Расходомеры
24	Датчики уровня
25	Датчики положения

26	Датчики расстояния
27	Устройства управления процессом поиска неисправностей и датчики
28	Автоматизированные измерительные системы. Шина IEEE-488
29	Работа с осциллографом. Настройка масштаба отображения сигнала и синхронизации
30	Использование мультиметра для измерения токов, напряжений, сопротивлений, температуры, частоты
31	RLC-метр
32	Эффект Холла. Виды датчиков магнитного поля на эффекте Холла. Области их применения
33	Магниторезистивный эффект и датчики на его основе. Диск Корбино
34	Эффект Виганда и датчики на его основе. Технические характеристики и области применения датчиков на эффекте Виганда
35	Индукционный датчик магнитного поля
36	Контактные и бесконтактные датчики токов и напряжений
37	Эффект Зеебека и термопары. Схемы измерений на основе термопар
38	Резистивные детекторы температуры. Схемы измерений температуры на основе резистивных детекторов
39	Терморезисторы
40	Микропроцессорные измерительные системы
41	Интегральные датчики температуры
42	Датчики влажности
43	Индуктивные датчики приближения. Принцип действия. Схема питания
44	Емкостные датчики приближения. Принцип действия. Схема питания
45	Приборы для измерения сопротивления. Мегомметры
46	Измерители тока утечки
47	Фотоэлектрические датчики. Основные виды
48	Применения фотоэлектрических датчиков в системах автоматизации
49	Дифференциальные датчики давления. Области их применения
50	Пьезоэлектрические датчики давления. Тензодатчики
51	Датчики расхода жидкостей и газов дифференциального типа
52	Датчики расхода жидкостей и газов скоростного типа
53	Массовые датчики расхода
54	Настройка цифровых портов ввода-вывода микроконтроллеров для подключения датчиков и исполнительных устройств
55	Особенности подключения и работы датчиков информации с цифровым выходным интерфейсом
56	Способы передачи информации от измерительных приборов в персональный компьютер. Основные интерфейсы
57	Выбор фотоэлектрических датчиков для автоматизации технологических процессов

58	Выбор датчиков температуры для автоматизации технологических процессов
59	Схемы измерения токов в электрических схемах с помощью бесконтактных датчиков
60	Цифровые интерфейсы подключения датчиков в измерительных системах
61	Системы технического зрения

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Написание простейших программ для микроконтроллера для управления исполнительными электронными устройствами	ОПК-3	Тест
	Реализация электрических схем с помощью макетных плат	ОПК-3	Тест
	Датчики температуры; работа с датчиками температуры средствами Arduino; опрос аналогового датчика температуры; передача результата измерения по USB в компьютерную вычислительную систему	ОПК-2	Тест

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Промежуточный тест

Задание №1		
Электрическим сигналом являются		
Выберите несколько из 6 вариантов ответа:		
1)		сетевое напряжение
2)		прямоугольные импульсы напряжения в электрической цепи микроконтроллера
3)		электрическая величина, в которой закодирована информация
4)		напряжение на выходе датчика температуры
5)		напряжение на выводах аккумулятора
6)		изменяющийся во времени ток в электрической цепи

Задание №2		
Измерением по сути является		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		чтение книги
2)		проверка давления в автомобильных шинах
3)		калибровка осциллографа
4)		выставление оценки на экзамене

Задание №3		
Преобразование результатов наблюдения к доступному любому наблюдателю виду является задачей		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		экспериментатора
2)		датчика
3)		графического и текстового индикаторов
4)		вычислительной системы
5)		измерительного прибора

Задание №4		
Чтобы преобразовать температуру в диапазоне от -20 до $+80$ градусов по шкале Цельсия в уровни электрического напряжения в диапазоне от 0 до 5 вольт необходимо использовать		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		измерительный прибор
2)		вольтметр
3)		электронный осциллограф
4)		цифровой мультиметр
5)		датчик информации

Задание №5		
Эталонами единиц в СИ, например, килограмма или ампера, могут быть		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		математическое уравнение
2)		определенная измерительная процедура
3)		явление природы
4)		физически осязаемая реализация величины

Задание №6		
К основным единицам в международной системе СИ относятся		
Выберите несколько из 10 вариантов ответа:		

1)		электрон-вольт
2)		люкс
3)		ватт
4)		кулон
5)		ампер
6)		гаусс
7)		кандела
8)		вольт
9)		моль
10)		ом

Задание №7

Создателем первых атомных часов является

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Уильям Филлипс
2)		Льюис Эссен
3)		Джон Холл
4)		Эдвин Холл

Задание №8

В свое время метр определялся как

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		одна сорокामиллионная расстояния от экватора Земли до Северного полюса
2)		одна десятимиллиардная от Земли до Луны
3)		одна шестимиллионная радиуса Земли
4)		одна десятимиллионная расстояния от экватора Земли до Северного полюса
5)		одна десятимиллионная расстояния от города Барселоны до города Дюнкерка

Задание №9

С помощью излучаемого изотопом криптона 86 в вакууме спектра определялся эталон

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		секунды
2)		ампера
3)		кулона
4)		килограмма

5)	метра
----	-------

Задание №10

В токовых весах сила взаимодействия двух соленоидов уравнивается силой

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)	электромагнетизма
2)	Фарадея
3)	Кука
4)	Лоренца
5)	Ампера
6)	тяжести

Задание №11

Электрическая мощность электрооборудования обычно измеряется

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	в ватт-часах
2)	в ваттах
3)	в вольт-амперах
4)	в лошадиных силах

Задание №12

Измерение ёмкости конденсаторов путем измерения ёмкости их последовательного и параллельного соединения является

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	косвенным
2)	совместным
3)	совокупным
4)	комбинированным
5)	последовательным

Задание №13

Номинальное измерение используется

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	при идентификации лиц системой искусственного интеллекта
2)	в системах противопожарной сигнализации
3)	при плавном регулировании освещения в системах «умный дом» в зависимости от естественной освещенности
4)	в системах контроля доступа
5)	в охранных сигнализациях

Задание №14		
Для измерения площади компьютерного класса в университете необходимо воспользоваться		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		единицей
2)		эталоном
3)		величиной
4)		датчиком
5)		мерой

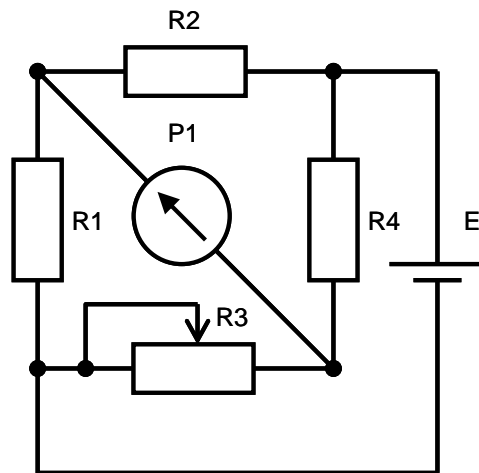
Задание №15		
Какие уровни постоянного напряжения часто используются в электронике для представления логической единицы?		
Выберите несколько из 6 вариантов ответа:		
1)		220 В
2)		115 В
3)		5 В
4)		24 В
5)		36 В
6)		3,3 В

Задание №16		
Для измерения давления а автомобильных шинах используется метод		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		разностный
2)		непосредственной оценки
3)		компенсационный
4)		нулевой
5)		сравнения

Задание №17		
Оптическим, акустическим, электромагнитным может быть		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		тип измерений
2)		вид измерений
3)		метод измерений
4)		класс измерений
5)		принцип измерений

Задание №18		
-------------	--	--

Для уравновешенного моста на рисунке справедливо следующее выражение.



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	Показания P1 не зависят от напряжения E
2)	Показания P1 не зависят от сопротивления R1
3)	Показания P1 не зависят от сопротивления R2
4)	Показания P1 не зависят от сопротивления R3

Задание №19

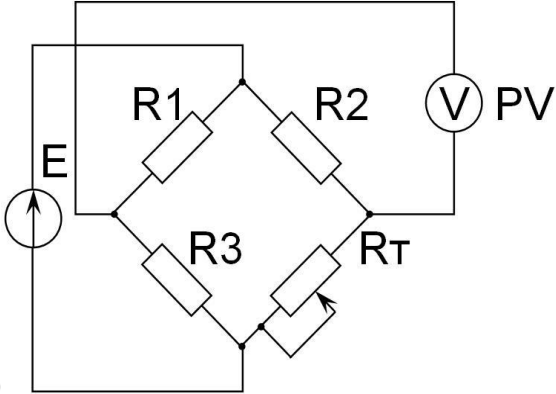
При измерении температуры в комнате с помощью жидкостного термометра используется метод

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	дополнения
2)	непосредственной оценки
3)	нулевой
4)	сравнения

Задание №20

Каково значение сопротивления платинового резистивного детектора температуры R_t для сбалансированного моста, если R_1 , R_2 и R_3 составляют 1,1 кОм, 5,6 Ом и 270 Ом соответственно? (Ответ дать в



омах.)

Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №21

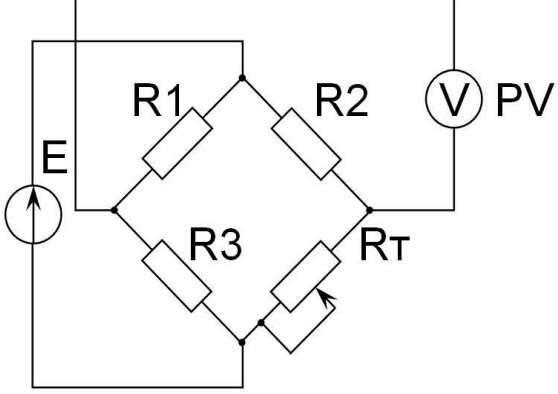
Каково сопротивление платинового резистивного детектора температуры при 149 градусах, если сопротивление при 20 градусах равно 100 Ом (коэффициент сопротивления платины 0,0039 Ом на 1 градус)?

Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №22

Каково значение сопротивления платинового резистивного детектора температуры R_T для сбалансированного моста, если R_1 , R_2 и R_3 составляют 200 Ом, 100 Ом и 400 Ом соответственно?



Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №23

Термисторы изготавливают

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)	из хлоридов переходных металлов
2)	из оксидов активных металлов
3)	из окисей переходных металлов
4)	из сульфатов активных металлов
5)	из неметаллов V, VI групп

6)	из кремния
----	------------

Задание №24

В датчике на эффекте Холла электроны двигаются справа налево под действием внешнего электрического поля. Вектор магнитной индукции направлен от нас. В каком направлении будет действовать сила Лоренца?

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)	Вниз
2)	Вверх
3)	От нас
4)	Влево
5)	Вправо
6)	К нам

Задание №25

Сколько гауссов в 1 Тл?

Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №26

В датчике на эффекте Холла электроны двигаются слева направо под действием внешнего электрического поля. Вектор магнитной индукции направлен к нам. В каком направлении будет действовать сила Лоренца?

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)	К нам
2)	Вверх
3)	Влево
4)	От нас
5)	Вниз
6)	Вправо

Задание №27

Каково будет сопротивление проволоки из сплава манганин (медь, марганец, железо, никель), если удельное его сопротивление составляет $0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, площадь сечения 1 кв. мм, длина 10 м?

Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №28

Какие детали можно обнаружить с помощью индуктивного датчика?

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:		
1)		Железные
2)		Медные
3)		Детали из пластмассы
4)		Стальные
5)		Детали из стекла
6)		Детали из алюминия

Задание №29		
В емкостном датчике приближения обнаруживаемая деталь может выступать в качестве		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		одного из электродов конденсатора
2)		разрядного резистора для конденсатора
3)		индуктивности резонансного LC-контура
4)		диэлектрика между обкладками конденсатора

Задание №30		
Магнитное поле создается		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		только синусоидальным током
2)		и постоянным, и переменным током
3)		только переменным током
4)		переменным напряжением
5)		только постоянным током

Задание №31		
Что не входит в состав индуктивного датчика приближения?		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)		Металлический экран
2)		Катушка
3)		Ферритовый сердечник
4)		Компенсирующий электрод
5)		Постоянный магнит

Задание №32		
В запыленном производственном помещении следует использовать фото-электрический датчик приближения, работающий в режиме		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		диффузном

2)		поляризованного обратного отражения луча
3)		с обратным отражением луча
4)		проходящего луча

Задание №33

Выберите тип датчика и режим обнаружения в автоматизированном производстве небольшого транзистора чёрного цвета в пластиковом корпусе на печатной плате. Датчик должен быть размещен на 20 сантиметров выше транзистора и платы.

Выберите один из 10 вариантов ответа:

1)		Поляризованный датчик с обратно отраженным лучом
2)		Датчик с диффузным лучом и фиксированным фокусом
3)		Датчик фотоэлектрического типа с проходящим лучом
4)		Индуктивный датчик приближения
5)		Датчик с обратным отражением
6)		Емкостный датчик приближения
7)		Широкоугольный датчик с диффузным лучом
8)		Простой датчик с диффузным лучом
9)		Ультразвуковой датчик
10)		Датчик с диффузным лучом и подавлением фона

Задание №34

Выберите датчик для проверки уровня молока в прозрачных пластиковых бутылках, движущихся по конвейеру. Единственный датчик должен быть расположен на расстоянии 1–3 см с одной стороны от проходящей бутылки.

Выберите один из 9 вариантов ответа:

1)		Ультразвуковой датчик
2)		Широкоугольный датчик с диффузным лучом
3)		Простой датчик с диффузным лучом
4)		Поляризованный датчик с обратно отраженным лучом
5)		Индуктивный датчик приближения
6)		Датчик с диффузным лучом и подавлением фона
7)		Датчик с обратным отражением
8)		Датчик фотоэлектрического типа с проходящим лучом
9)		Емкостный датчик приближения

Задание №35

Фотоэлектрические датчики приближения с инфракрасными светодиодами

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)		не следует использовать, если юстировка датчика достаточно
----	--	--

		сложна и трудоёмка
2)		по возможности следует использовать всегда
3)		не следует использовать из-за больших тепловых потерь и низкой энергоэффективности
4)		не следует использовать из-за вредного для здоровья излучения

Задание №36

К какому типу датчиков относится трубка Вентури?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		К датчикам массового расхода
2)		К скоростным датчикам расхода
3)		К дифференциальным датчикам расхода
4)		К датчикам перемещения

Задание №37

Расчет расхода с помощью дифференциальных датчиков основан на уравнении

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Максвелла
2)		Пуассона
3)		Бернулли
4)		Лапласа

Задание №38

Каков расход газа, если давление с одной стороны отверстия пластины дифференциального датчика равно 1,6 атм, с другой составляет 1,4 атм, а константа пластины отверстия равна 12?

Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №39

В трубопроводе бензин течет слева направо. В нем установлен ультразвуковой датчик расхода. Источник и приемник направлены налево. Частота звуковых волн, исходящих от источника, 50 кГц. Какова будет частота звука, зафиксированного приемником?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Звук не будет зафиксирован приемником
2)		Меньше 50 кГц
3)		50 кГц
4)		Больше 50 кГц

Задание №40

Самый старый из действующих ныне часовых механизмов появился в ... веке.		
Запишите число:		
1)	Ответ:	

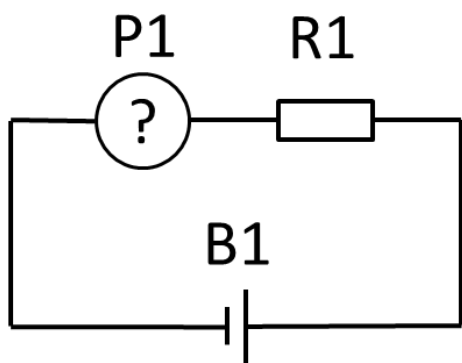
Задание №41		
Постоянный магнит и катушка используются в приборах ... системы.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		электростатической
2)		электромагнитной
3)		электродинамической
4)		магнитоэлектрической

Задание №42		
Катушка с током и ферромагнитный сердечник используются в приборах ... системы.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		магнитоэлектрической
2)		электростатической
3)		электромагнитной
4)		электродинамической

Задание №43		
Две катушки с током используются в приборах ... системы.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		электростатической
2)		магнитоэлектрической
3)		электродинамической
4)		электромагнитной

Задание №44		
Вращательный момент согласно закону Кулона создается в приборах ... системы.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		магнитоэлектрической
2)		электромагнитной
3)		электростатической
4)		электродинамической

Задание №45		
Какой прибор обозначен как P1 на данном рисунке?		

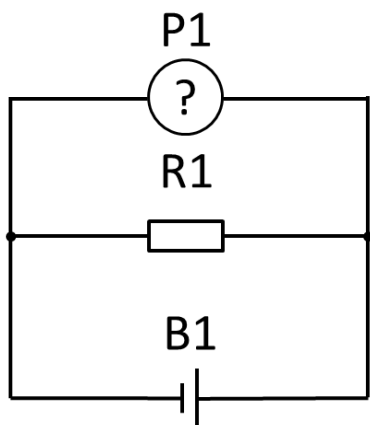


Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	Осциллограф
2)	Амперметр
3)	Фазометр
4)	Омметр
5)	Вольтметр

Задание №46

Какой измерительный прибор обозначен как P1 на представленном рисунке?



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	Вольтметр
2)	Амперметр
3)	Омметр
4)	Фазометр
5)	Осциллограф

Задание №47



Показанный на рисунке вольтметр необходимо

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		использовать вертикально
2)		заземлять
3)		занулять
4)		использовать горизонтально

Задание №48



Что означает звезда на рисунке?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		На вольтметр получен российский Знак качества
2)		Военную приемку вольтметра
3)		Вольтметр зарегистрирован в Госреестре средств измерений
4)		Измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 1 кВ
5)		Измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 500 В

Задание №49

Определить номинал резистора можно с помощью

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)		измерителя иммитанса
2)		мультиметра

3)		фазометра
4)		омметра
5)		осциллографа

Задание №50

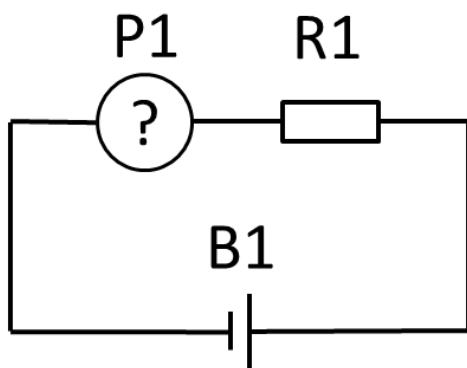
Какой величины должно быть эквивалентное последовательное сопротивление исправных конденсаторов?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Несколько ом
2)		Стремиться к бесконечности
3)		Стремиться к 0
4)		Несколько килоом

Задание №51

Омметр подключили согласно схеме на рисунке. Найдите ошибки, если они



есть.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)		С помощью омметра невозможно измерить номинал резистора
2)		Омметр должен быть подключен параллельно сопротивлению
3)		Источник питания должен быть отключен
4)		Всё верно

Задание №52

Что такое R15, R60 при измерениях с помощью мегаомметра?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Сопротивления после 15 минут и 60 минут
2)		Сопротивления при 150 В и 600 В
3)		Сопротивления после 15 секунд и 60 секунд
4)		Сопротивления при 15 В и 60 В

Задание №53

Можно ли с помощью мультиметра отличить кремниевый диод от германиевого?

Выберите один из 6 вариантов ответа:		
1)		Да, необходимо измерить напряжение на диодах в режиме проверки – у германиевого оно больше
2)		Да, необходимо измерить напряжение на диодах в диапазоне до 2 В
3)		Да, необходимо измерить сопротивление – у германиевого оно больше
4)		Нет
5)		Да, необходимо измерить напряжение на диодах в режиме проверки – у германиевого оно меньше
6)		Да, необходимо измерить напряжение на диодах в диапазоне до 200 В

Задание №54		
При тестировании диода мультиметр показал результаты при одном варианте подключения измерительных щупов 353 и 634 – при противоположном. Что это означает?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Это светодиод
2)		Диод неисправен
3)		Это кремниевый диод
4)		Это германиевый диод

9.2.2. Кейс-задача

Данный раздел не предусмотрен в учебном курсе

9.2.3. Комплект заданий для контрольной работы

Данный раздел не предусмотрен в учебном курсе

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В курсе "Электронные измерительные устройства и датчики информации" предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, промежуточное и итоговое тестирования.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Гордеев-Бургвиц М. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 331 с. : ил. - (Электроника). - ISBN 978-5-7264-1086-9.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Данилов М. И. Инженерные системы зданий и сооружений [Электронный ресурс] : (электрообеспечение с основами электротехники) : учеб. пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко ; Сев.-Кавказ. федерал. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 223 с.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

МП

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Глибин Е. С. Программирование электронных устройств [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Е. С. Глибин, А. В. Прядилов ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Пром. электроника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 118 с. : ил. - ISBN 978-5-8259-0831-1	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ
2	Клаассен К. Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : [учеб. пособие] / К. Б. Клаассен ;	Учебное пособие	20

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое по- собие, практикум, аудио-, видеопо- собия и др.)	Количество в библиотеке
	пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина. - 3-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 350 с. : ил. - Библиогр.: с. 345-346. - Прил.: с. 325--335. - Предм. указ.: с. 336-344. - ISBN 978-5-91559-001-3		
3	Юрков Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учебник / Н. К. Юрков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1552-6.	Учебник	ЭБС "Лань"
4	Трубникова В. Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1. Электрические цепи / В. Н. Трубникова. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 137 с. - Библиогр.: с. 137. - ISBN 2227-8397.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды: не предусмотрено

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон-	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл., г.Тольятти, ул.Белорусская, 16в, позиция по ТП № 10, 8 этаж, (УЛК-810)	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадоочных мест
	сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.				
2	Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, транспарант- перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл., г.Тольятти, ул.Белорусская, 16в, позиция по ТП № 23, 8 этаж, (УЛК-807)	17,1	1
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Столы ученические, сту- лья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16