МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
31.08.2023 г.

Основы проектирования приборов и систем

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль **Информационно-измерительная техника и технологии**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
зачеты 6
курсовые работы 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**6(3.2)**		**7(4.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические			32	32	32	32
Лабораторные	0	0	32	32	32	32
Итого ауд.	16	16	80	80	96	96
Контактная работа	16.25	16.25	80.35	80.35	96.6	96.6
Сам. работа	91.75	91.75	28	28	119.75	119.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Шилин А.Н. дтн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Основы проектирования приборов и систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:
Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электротехника

31.08.2023 номер протокола 1 2023 г.
Зав. кафедрой Шилин Алексей Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
31.08.2023 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания дисциплины "Основы проектирования приборов и систем" является овладение студентом базовым уровнем сведений по методам проектирования приборов и систем, электромеханическим преобразовательным системам, основам промышленной электроники, средствам микропроцессорной техники и основам методов электрических измерений, знания которых во многом определяет уровень квалификации будущего специалиста.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика (специальные главы)
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Компьютерные технологии в приборостроении
2.1.5	Измерительные информационные системы
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ОПК-1.1: Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании

Результаты обучения: знает параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.

ОПК-1.2: Применяет знания естественных наук в инженерной практике

Результаты обучения: умеет применять основные законы электротехники;

ОПК-1.3: Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности

Результаты обучения: знает основные типы и области применения элек-тронных приборов и устройств;

ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

ОПК-3.1: Выбирает соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.

Результаты обучения: знает:
основные типы и области применения элек-тронных приборов и устройств;
основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей;

ОПК-3.2: Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Результаты обучения: умеет разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.

ОПК-3.3: Использует современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.

Результаты обучения: владеет навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Содержание учебной дисциплины 6 сем**			
1.1	Тема 1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Назначение и принципы построения ГСП. Структура ГСП. Агрегатирование в приборостроении. Структура и состав АСЭГ. /Тема/	6	0	
1.1.1	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Назначение и принципы построения ГСП. Структура ГСП. Агрегатирование в приборостроении. Структура и состав АСЭГ. /Лек/	6	2	З, К
1.1.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	15	З, К

1.2	Тема 2. Общие сведения о средствах измерения. Классификация средств измерения. Система воспроизведения единиц физических величин. Эталонная база России. Государственная система обеспечения единства измерений. /Тема/	6	0	
1.2.1	Общие сведения о средствах измерения. Классификация средств измерения. Система воспроизведения единиц физических величин. Эталонная база России. Государственная система обеспечения единства измерений /Лек/	6	2	З, К
1.2.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	10	К, З
1.3	Тема 3. Основные требования к проектируемым приборам и системам. Внешние условия и условия эксплуатации. Технико - конструктивные требования. Технологические требования. Требования технической эстетики. Требования стандартизации. /Тема/	6	0	
1.3.1	Основные требования к проектируемым приборам и системам. Внешние условия и условия эксплуатации. Технико - конструктивные требования. Технологические требования. Требования технической эстетики. Требования стандартизации. Технико - экономические требования. Требования к надежности. /Лек/	6	2	З, К
1.3.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	10	З, К
1.4	Тема 4. Этапы и процесс проектирования приборов и систем. Общий алгоритм процесса проектирования. Анализ существующего уровня развития приборов и систем. Техническое задание на проектирование. Предварительное проектирование. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Испытания в процессе проектирования. Оформление технической документации. /Тема/	6	0	
1.4.1	Этапы и процесс проектирования приборов и систем. Общий алгоритм процесса проектирования. Анализ существующего уровня раз-вития приборов и систем. Техническое задание на проектирование. Предварительное проектирование. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Испытания в процессе проектирования. Оформление технической документации. /Лек/	6	4	З, К
1.4.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	15	К, З
1.5	Тема 5. Эвристические методы проектирования приборов и систем. Закономерности тенденции развития технических систем на примере приборов и систем. Структурное проектирование приборов и систем с помощью обобщенных структурных схем. Методы автоматической коррекции погрешностей измерительных приборов (методы вспомогательных измерений, образцовых сигналов и обратного преобразования). /Тема/	6	0	
1.5.1	Эвристические методы проектирования приборов и систем. Закономерности тенденции развития технических систем на примере при-боров и систем. Структурное проектирование приборов и систем с помощью обобщенных структурных схем. Методы автоматической коррекции погрешностей измерительных приборов (методы вспомогательных измерений, образцовых сигналов и обратного преобразования). /Лек/	6	2	З, К
1.5.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	15	К, З
1.6	Тема 6. Морфологический анализ приборов и систем. Морфологический подход к проектированию. Морфологический анализ. Морфологический синтез. Методы анализа иерархий для решения многокритериальных задач. Метод расстановки приоритетов. Уравнения совместимости приборов и систем. /Тема/	6	0	

1.6.1	Морфологический анализ приборов и систем. Морфологический подход к проектированию. Морфологический анализ. Морфологический синтез. Методы анализа иерархий для решения многокритериальных задач. Метод расстановки приоритетов. Уравнения совместимости приборов и систем. /Лек/	6	4	К, З
1.6.2	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	15	К, З
1.7	Самостоятельная работа студента /Тема/	6	0	
1.7.1	Выполнение реферата /Ср/	6	11.75	З
1.8	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0	
1.8.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	6	0.25	З
2	**Раздел 2. Содержание учебной дисциплины 7 сем**			
2.1	Тема 7. Вариантное проектирование приборов и преобразователей информации. Функции выполняемые первичными измерительными преобразователями. Механические, электрические, оптические и пневматические измерительные преобразователи /Тема/	7	0	
2.1.1	Вариантное проектирование приборов и преобразователей информации. Функции выполняемые первичными измерительными преобразователями. Механические, электрические, оптические и пневматические измерительные преобразователи /Лек/	7	4	КР,Э
2.2	Тема 8. Обеспечение параметров точности при проектировании приборов и систем. Построение шкал измерений. Основные типы шкал. Неметрические и метрические шкалы. Абсолютная шкала. Логарифмическая и биофизическая шкалы. Шкалы измерения времени. Измерительные усилители. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях. Измерительные трансформаторы тока и напряжения Измерительные преобразователи параметров переменных токов и напряжений. Проектирование приборов и систем с учетом климатических, механических, электромагнитных и радиационных воздействий. Синтез устройств коррекции динамических погрешностей измерительных приборов. /Тема/	7	0	
2.2.1	Обеспечение параметров точности при проектировании приборов и систем. Построение шкал измерений. Основные типы шкал. Неметрические и метрические шкалы. Абсолютная шкала. Логарифмическая и биофизическая шкалы. Шкалы измерения времени. Измерительные усилители. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях. Измерительные транс-форматоры тока и напряжения Из-мерительные преобразователи параметров переменных токов и напряжений. Проектирование при-боров и систем с учетом климатических, механических, электромагнитных и радиационных воздействий. Синтез устройств коррекции динамических погрешностей измерительных приборов. /Лек/	7	4	КР, Э
2.3	Тема 9. Обеспечение надежности проектируемых приборов и систем. Причины возникновения отказов систем. Критерии оценки надежности. Структурные и параметрические методы обеспечения надежности. /Тема/	7	0	
2.3.1	Обеспечение надежности проектируемых приборов и систем. Причины возникновения отказов систем. Критерии оценки надежности. Структурные и параметрические методы обеспечения надежности. /Лек/	7	4	КР, Э
2.4	Тема 10. Проектирование компьютерных измерительных систем и виртуальных приборов. Микропроцессорные измерительные системы. Проектирование виртуальных приборов. /Тема/	7	0	
2.4.1	Проектирование компьютерных измерительных систем и виртуальных приборов. Микропроцессорные измерительные системы. Проектирование виртуальных приборов. /Лек/	7	4	КР, Э
2.5	Самостоятельная работа студента /Тема/	7	0	
2.5.1	Выполнение курсовой работы /Ср/	7	28	Э
2.5.2	Защита курсовой работы /КР/	7	10	Э

2.6	Промежуточная аттестация /Тема/	7	0	
2.6.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	25.65	Э
2.6.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.35	Э
3	**Раздел 3. Лабораторные работы**			
3.1	Исследование лазерных дальномеров /Тема/	7	0	
3.1.1	Исследование лазерных дальномеров /Лаб/	7	5	КР, Э
3.2	Исследование триангуляционных измерительных систем /Тема/	7	0	
3.2.1	Исследование триангуляционных измерительных систем /Лаб/	7	5	КР, Э
3.3	Исследование динамических характеристик оптических приемников излучения /Тема/	7	0	
3.3.1	Исследование динамических характеристик оптических приемников излучения /Лаб/	7	5	КР, Э
3.4	Исследование погрешностей пирометра излучения. /Тема/	7	0	
3.4.1	Исследование погрешностей пирометра излучения. /Лаб/	7	5	КР, Э
3.5	Исследование оптико-электронных сканирующих приборов /Тема/	7	0	
3.5.1	Исследование оптико-электронных сканирующих приборов /Лаб/	7	6	КР, Э
3.6	Исследование оптико-электронных приборов с матричными преобразователями /Тема/	7	0	
3.6.1	Исследование оптико-электронных приборов с матричными преобразователями /Лаб/	7	6	КР, Э
4	**Раздел 4. Занятия семинарского типа**			
4.1	Проектирование приборов и систем. /Тема/	7	0	
4.1.1	Проектирование приборов и систем. /Пр/	7	4	КР, Э
4.2	Анализ существующего уровня развития приборов и систем. /Тема/	7	0	
4.2.1	Анализ существующего уровня развития приборов и систем. /Пр/	7	4	КР, Э
4.3	Структурное проектирование приборов и систем. /Тема/	7	0	
4.3.1	Структурное проектирование приборов и систем. /Пр/	7	4	КР, Э
4.4	Анализ иерархий для решения многокритериальных задач, расстановка приоритетов. /Тема/	7	0	
4.4.1	Анализ иерархий для решения многокритериальных задач, расстановка приоритетов. /Пр/	7	4	КР, Э
4.5	Механические, электрические, оптические и пневматические измерительные преобразователи. /Тема/	7	0	
4.5.1	Механические, электрические, оптические и пневматические измерительные преобразователи. /Пр/	7	4	КР, Э
4.6	Синтез устройств коррекции динамических погрешностей измерительных приборов. /Тема/	7	0	
4.6.1	Синтез устройств коррекции динамических погрешностей измерительных приборов. /Пр/	7	4	КР, Э
4.7	Структурные и параметрические методы обеспечения надежности. /Тема/	7	0	
4.7.1	Структурные и параметрические методы обеспечения надежности. /Пр/	7	4	КР, Э
4.8	Проектирование виртуальных приборов. /Тема/	7	0	
4.8.1	Проектирование виртуальных приборов. /Пр/	7	4	КР, Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в

Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Исаев А. В., Шилин А. Н., Поляков С. В.	Электротехника: лаборатор. практикум : учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2005	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство «Лань» http://e.lanbook.com/
Э2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
Э3	ЭБС «Юрайт» https://biblio-online.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows – Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет – Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.3	Программное обеспечение, созданное преподавателями кафедры электротехники совместно со студентами, на базе имеющегося лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ) – http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета – http://eos.vstu.ru, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru" – https://www.book.ru/
6.3.2.4	Издательство «Лань» – http://e.lanbook.com/
6.3.2.5	Файловое хранилище кафедры «Электротехника» – http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/et

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.2	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.3	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.4	Лабораторное оборудование: Блок питания – 4 шт.; Осциллограф С1-77 – 4 шт.; Вольтметр В7-16А – 4шт.; Генератор ГЗ-124 – 4 шт.; Лабораторный стенд для изучения электронных измерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд для поверки электроизмерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд. «Осциллографические измерения параметров сигналов» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования АЦП двухтактного интегрирования – 1 шт.; Лабораторный стенд «Измерение токов и магнитных напряжений с помощью катушки Роговского» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования характеристик датчика Холла – 1 шт.
7.5	
7.6	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.7	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.8	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.9	Лабораторное оборудование:
7.10	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.11	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.12	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.13	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.14	
7.15	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.16	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;

7.17	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.18	Лабораторное оборудование:
7.19	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.20	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.21	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.22	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.23	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.24	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.25	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный длинная линия
7.31	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.32	
7.33	А-407б Компьютерный класс
7.34	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.35	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.36	учебная доска – 1 шт.
7.37	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.38	в интернет – 6 шт.
7.39	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.40	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.41	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.42	
7.43	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.44	
7.45	А-408
7.46	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.47	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт.; учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.48	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Лабораторные занятия направлены на закрепление практических навыков работы со средствами измерения и обработкой результатов измерений.
Элементами контроля на лабораторных занятиях является оценивание знаний студентов, описывающих принцип измерения, способности студента использовать документацию по подготовке оборудования к проведению измерений, проведение измерений и обработка полученных результатов с целью наиболее информативного представления. Формой контроля является контрольный опрос.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3
В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Шилин А.Н. Устройства обратной связи в измерительных приборах: учеб. пособие / А.Н. Шилин, О.А. Крутякова, С.Б. Сластинин; ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – 127 с.
Шилин А.Н. Теория принятия решений в проектировании информационно измерительной техники: учеб. пособие / А.Н. Шилин, И.А. Коптелова; ВолгГТУ. - Волгоград, 2012. - 128 с.
Шилин А.Н. Цифровое моделирование электронных устройств: учеб. пособие / А.Н. Шилин, О.А. Крутякова; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - 121 с.
Заярный, В.П. Аналоговая электроника: учеб. пособие / В.П. Заярный, А.Н. Шилин, А.И. Нефедьев. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2007. – 80 с
Шилин, А. Н. Электромеханические преобразователи в информационно измерительной технике: учеб. пособие / А. Н. Шилин, С. В. Поляков, М. Н. Седов –ВолгГТУ. –Волгоград, 2013. -219с.