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.

Измерительные информационные системы

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 **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 3
курсовые проекты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25
Сам. работа	59.75	59.75	59.75	59.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Шилин Александр Николаевич дтн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Измерительные информационные системы

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 Александр Николаевич

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 «Измерительные информационные системы» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных со способностью эксплуатировать современное измерительное оборудование, анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования измерительных систем, способностью разрабатывать новые устройства для решения измерительных задач, в том числе нетиповых, а также со способностью оформлять, представлять, докладывать и защищать результаты выполненной работы.

Данная программа предполагает решение следующих основных задач:

- формализация синтеза информационно-измерительных систем на основе математической теории систем в рамках общей теории систем и пространства состояний, теории динамических систем, теории реализации систем на базе стандартных пакетов программных средств;
- разработка оптимальной блочно-функциональной структуры измерительной системы, оптимальной структуры межблочных связей системы, оптимальной структуры управляющего алгоритмического обеспечения, сложных оценочных функционалов по алгоритмической сложности, надежности, быстродействию, энергетической и экономической эффективности;
- выполнение математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- разработка отдельных программ и их блоков, их отладка и настройка для решения отдельных задач приборостроения, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля систем.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы алгоритмизации
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.3	Информатика
2.1.4	Математический анализ
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.2	Компьютерные технологии в приборостроении
2.2.3	Основы автоматического управления
2.2.4	Физические основы получения информации
2.2.5	Электроника и микропроцессорная техника
2.2.6	Микроконтроллеры измерительных систем

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

ПК-2: Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

ПК-2.1: Проектирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

Результаты обучения: Знать: основные нормативные требования и рекомендации в сфере нейросетевого программирования
Уметь: определять критические элементы топологии нейронных схем
Владеть: методикой корректирования типовых нейронных схем вычислительных процессов в соответствии с требованиями задачи

ПК-2.2: Конструирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

Результаты обучения: Знать: перечень основных работ, выполняемых в рамках задания, основанных на нечеткой логике
Уметь: ранжировать факторы, влияющие на технологию выбора математического аппарата для решения задания
Владеть: методикой формализации задачи под математической аппарат нечеткой логики

ПК-2.3: Определяет требования к средствам компьютерного проектирования, необходимых для достижения целей проектирования и конструирования типовых деталей и узлов

Результаты обучения: Знать: перечень изображаемых элементов нейронной сети и основные правила разработки искусственных нейронных сетей
Уметь: проводить ранжирование факторов, влияющих выбор топологии нейронной сети
Владеть: методикой разработки поисковых и планировочных приложений под соответствующий аппарат искусственных нейронных сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля

1	**Раздел 1. Общие вопросы теории ИИС**			
1.1	Количество информации в дискрет-ных и непрерывных сообщениях. Кодирование и декодирование сообщений. Дискретизация непрерывных сигналов. Модуляция. /Тема/	3	0	
1.1.1	Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Кодирование и декодирование сообщений. Дискретизация непрерывных сигналов. Модуляция. /Лек/	3	2	З, КП
1.1.2	Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Кодирование и декодирование сообщений. Дискретизация непрерывных сигналов. Модуляция. /Лаб/	3	2	З, КП
1.1.3	Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Кодирование и декодирование сообщений. Дискретизация непрерывных сигналов. Модуляция. /Пр/	3	2	З, КП
1.1.4	Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Кодирование и декодирование сообщений. Дискретизация непрерывных сигналов. Модуляция. /Ср/	3	7	З, КП
2	**Раздел 2. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи**			
2.1	Измерение информации. Количество информации и избыточность. Содержание и меры полезности информации. Энтропия, шум. /Тема/	3	0	
2.1.1	Измерение информации. Количество информации и избыточность. Содержание и меры полезности информации. Энтропия, шум. /Лек/	3	2	З, КП
2.1.2	Измерение информации. Количество информации и избыточность. Содержание и меры полезности информации. Энтропия, шум. /Лаб/	3	2	З, КП
2.1.3	Измерение информации. Количество информации и избыточность. Содержание и меры полезности информации. Энтропия, шум. /Пр/	3	2	З, КП
2.1.4	Измерение информации. Количество информации и избыточность. Содержание и меры полезности информации. Энтропия, шум. /Ср/	3	7	З, КП
3	**Раздел 3. Основы теории построения ИИС**			
3.1	Обобщенная структурная схема и функционирование ИИС. Классификация ИИС. Основные разно-видности структур ИИС и их интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Измерительно-вычислительные комплексы. /Тема/	3	0	
3.1.1	Обобщенная структурная схема и функционирование ИИС. Классификация ИИС. Основные разно-видности структур ИИС и их интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Измерительно-вычислительные комплексы. /Лек/	3	2	З, КП
3.1.2	Обобщенная структурная схема и функционирование ИИС. Классификация ИИС. Основные разно-видности структур ИИС и их интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Измерительно-вычислительные комплексы. /Лаб/	3	2	З, КП
3.1.3	Обобщенная структурная схема и функционирование ИИС. Классификация ИИС. Основные разно-видности структур ИИС и их интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Измерительно-вычислительные комплексы. /Пр/	3	2	З, КП
3.1.4	Обобщенная структурная схема и функционирование ИИС. Классификация ИИС. Основные разно-видности структур ИИС и их интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Измерительно-вычислительные комплексы. /Ср/	3	7	З, КП
4	**Раздел 4. Структура и алгоритмы ИИС**			
4.1	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. /Тема/	3	0	
4.1.1	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. /Лек/	3	2	З, КП
4.1.2	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. /Лаб/	3	2	З, КП

4.1.3	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. /Пр/	3	2	З, КП
4.1.4	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. /Ср/	3	7	З, КП
5	**Раздел 5. Системы автоматического контроля**			
5.1	Выбор контролируемых величин. Объем выборки при контроле. Системы технической диагностики и принципы их построения. Методы диагностирования. Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС. /Тема/	3	0	
5.1.1	Выбор контролируемых величин. Объем выборки при контроле. Системы технической диагностики и принципы их построения. Методы диагностирования. Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС. /Лек/	3	2	З, КП
5.1.2	Выбор контролируемых величин. Объем выборки при контроле. Системы технической диагностики и принципы их построения. Методы диагностирования. Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС. /Лаб/	3	2	З, КП
5.1.3	Выбор контролируемых величин. Объем выборки при контроле. Системы технической диагностики и принципы их построения. Методы диагностирования. Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС. /Пр/	3	2	З, КП
5.1.4	Выбор контролируемых величин. Объем выборки при контроле. Системы технической диагностики и принципы их построения. Методы диагностирования. Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС. /Ср/	3	7	З, КП
6	**Раздел 6. Технические характеристики ИИС**			
6.1	Стадии проектирования ИИС. Программное и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки. /Тема/	3	0	
6.1.1	Стадии проектирования ИИС. Программное и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки. /Лек/	3	2	З, КП
6.1.2	Стадии проектирования ИИС. Программное и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки. /Лаб/	3	2	З, КП
6.1.3	Стадии проектирования ИИС. Программное и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки. /Пр/	3	2	З, КП
6.1.4	Стадии проектирования ИИС. Программное и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки. /Ср/	3	7	З, КП

7	**Раздел 7. Временные характеристики ИИС**			
7.1	Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИИС. /Тема/	3	0	
7.1.1	Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИИС. /Лек/	3	2	З, КП
7.1.2	Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИИС. /Лаб/	3	2	З, КП
7.1.3	Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИИС. /Пр/	3	2	З, КП
7.1.4	Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИИС. /Ср/	3	7	З, КП
8	**Раздел 8. Метрологическое обеспечение ИИС**			
8.1	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИС. Автоматическая коррекция погрешности ИИС. Выбор средств измерений по точности. ИИС как средства контроля, диагностики и поверки. /Тема/	3	0	
8.1.1	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИС. Автоматическая коррекция погрешности ИИС. Выбор средств измерений по точности. ИИС как средства контроля, диагностики и поверки. /Лек/	3	2	З, КП
8.1.2	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИС. Автоматическая коррекция погрешности ИИС. Выбор средств измерений по точности. ИИС как средства контроля, диагностики и поверки. /Лаб/	3	2	З, КП
8.1.3	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИС. Автоматическая коррекция погрешности ИИС. Выбор средств измерений по точности. ИИС как средства контроля, диагностики и поверки. /Пр/	3	2	З, КП
8.1.4	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИС. Автоматическая коррекция погрешности ИИС. Выбор средств измерений по точности. ИИС как средства контроля, диагностики и поверки. /Ср/	3	10.75	З, КП
9	**Раздел 9. Зачет**			
9.1	Зачет /Тема/	3	0	
9.1.1	Зачет /КоРа/	3	0.25	З

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.

На курсовой проект студенту выдается индивидуальное задание. Работа выполняется в письменной форме в течение 4 недель с момента выдачи задания. Работа оформляется на листах формата А4, должна иметь оглавление и список используемой литературы (включая источники Интернет). Рекомендуемый объем работы составляет 40 страниц машинописного текста. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.
Промежуточная аттестация – зачет – проводится устно в формате собеседования по тематике курса.

Примерное содержание курсовой работы

Тема 1. Разработать электрофизический эталон влажности древисины
1. Описание предметной области и постановка задачи
2. Синтез измерительной структуры
3. Метрологический анализ системы
3.1. Синтез измерительной ситуации
3.2. Синтез уравнения измерений
3.3. Синтез уравнения полной погрешности системы
3.4. Анализ уравнения полной погрешности системы

Тема 2. Разработать ИИС для измерения тока , напряжения и мощности на основе микроконтроллеров

Тема 3. Разработать протокол беспроводной передачи данных на физическом уровне для сетей с ячеистой топологией

Пример тестового задания при контрольном опросе
1.Какие методы используются для описания структур и алгоритмов? Приведите примеры.
2.Назовите основные компоненты ИИС
3.Назовите критерии надежности ИИС. Приведите пример.

Список вопросов для подготовки к экзамену (собеседованию)
1. Классификация измерительных систем.
2. Структурная модель измерительного процесса в ИС .
3. Отображение в ИС на базе прямых измерений.
4. Выбор структуры и функциональных узлов.
5. Многоканальные измерительные системы.
6. Мультиплицированные измерительные системы.
7. Сканирующие измерительные системы.
8. Многоточечные измерительные системы.
9. Измерения математического ожидания .
10. Измерения корреляционной функции.
11. Измерение спектральной функции.
12. Системы автоматического контроля.
13. Системы технической диагностики.
14. Телеизмерительные системы.
15. Метрологический анализ.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Фремке А. В.	Адаптивные телеизмерительные системы	Л.: Энергоиздат, 1981	
Л.2	Загорский В. П., Пугачев И. С., Ярусов А. Г.	Информационно-измерительные системы коллективного пользования	Минск: Наука и техника, 1987	
Л.3	Казачок А. Г.	Голографические измерительные системы	Новосибирск, 1978	
Л.4	Муха Ю. П., Скворцов М. Г.	Нейросетевые измерительные системы. Диагностика состояния сложных объектов	М.: Радиотехника, 2007	
Л.5	Новопашенный Г. Н.	Информационно-измерительные системы: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1977	
Л.6	Муха Ю. П., Авдеюк О. А., Королева И. Ю.	Информационно-измерительные системы с адаптивными преобразованиями. Управление гибкостью функционирования: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	
Л.7	Капля В. И.	Нейросетевые измерительные системы: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л.8	Муха Ю. П., Королева И. Ю.	Информационно-измерительные системы: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Козлов, Б. А. Оптико–электронные приборы и устройства : учебное пособие / Б. А. Козлов. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 184 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Э2	Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.2	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF
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://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.4	
7.5	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.6	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.7	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.8	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.
7.9	
7.10	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.11	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.12	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.13	Лабораторное оборудование:
7.14	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.15	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.16	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.17	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.18	
7.19	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.20	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.21	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.22	Лабораторное оборудование:
7.23	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.24	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.25	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.

7.30	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.31	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.32	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.33	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.34	Стенд лабораторный длинная линия
7.35	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.36	
7.37	А-407б Компьютерный класс
7.38	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.39	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.40	учебная доска – 1 шт.
7.41	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.42	в интернет – 6 шт.
7.43	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.44	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.45	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.46	
7.47	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.48	
7.49	А-408
7.50	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.51	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт.; учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.52	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.

1 Муха Ю. П. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Информационные измерительные системы» для направления 12.04.01 [Электронный ресурс]: метод. указания / сост. Ю. П. Муха; ВолгГТУ. - Волгоград: ВолгГТУ, 2017. - 32 с.
2 Шилин, А.Н. Устройства обратной связи в измерительных приборах: учеб. пособ.(гриф) . Рек. УМО вузов РФ по образованию в области приборостроения и оптотехники / А.Н. Шилин, О.А. Крутякова, С.Б. Сластинин; ВолгГТУ. - Волгоград, 2011. - 127 с.
3 Петров С. А. Микроконтроллеры измерительных систем: учеб. пособие / С. А. Петров, А. И. Нефедьев ; ВолгГТУ. - Волгоград: ВолгГТУ, 2015. - 112 с.