

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Дарьенков А.Б.
подпись ФИО

«17» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.16 Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электрооборудование автомобилей

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 72 / 2
часов/з.е.

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Иванов К.Н., старший преподаватель

Нижний Новгород, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 18.05.2023 г № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «04» мая 2023 г № 4
Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,
протокол от «15» мая 2023 г № 4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 13.03.02-а-38
Начальник МО _____

1. Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	10
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	15
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, РАССЫЛАЮТСЯ СТУДЕНТАМ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ.	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	17
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	17
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	21
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	21
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	21
11.1.1. Типовые задания для самостоятельных работ	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение базового навыка проектирования информационно-измерительных систем на основе микроконтроллеров общего назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Получить навык настройки и использования среды разработки программного обеспечения встраиваемых микропроцессорных систем;
- Получить навык использования технической документации на микроконтроллеры в разработке микропроцессорной системы;
- Получить навык использования архитектурных компонентов микроконтроллеров для решения инженерных задач разработки электронных систем управления электрооборудованием;
- Получить навык применения знаний, полученных на профильных дисциплинах, в разработке электронных систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.16. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов» являются Математика, Физика, Теоретические основы электротехники, Метрология и технические измерения, Материалы электронной техники, Основы преобразовательной техники.

Рабочая программа дисциплины «Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Электрическое и конструкционное материаловедение ПКС-2			X					
Теория автоматического управления ПКС-2					X	X		
Силовая электроника ПКС-2						X		
Физические основы электроники ПКС-2				X				
Надежность электромеханических систем ПКС-2						X		

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов ПКС-2							X	
Элементы систем автоматики ПКС-2							X	
Схемотехника ПКС-2							X	
Моделирование электромеханических систем ПКС-2								X
Компьютерное моделирование электромеханических систем ПКС-2								X
Научно-исследовательская работа ПКС-2						X		
Преддипломная практика ПКС-2								X
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПКС-2								X
Электрические и электронные аппараты ПКС-4					X			
Силовая электроника ПКС-4						X		
Электрический привод ПКС-4					X	X	X	
Микропроцессорные системы ПКС-4						X	X	X
Основы схемотехники ПКС-4					X			
Основы электротехнологии ПКС-4					X			
Системы управления электромеханическими объектами ПКС-4						X	X	
Электрооборудование автомобилей и тракторов ПКС-4							X	
Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов ПКС-4							X	
Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов ПКС-4								X
Системы электроники автомобилей и тракторов ПКС-4								X
Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов ПКС-4							X	
Элементы систем автоматики ПКС-4							X	
Схемотехника ПКС-4							X	
Основы проектирования систем автоматики ПКС-4							X	
САПР ПКС-4							X	
Электроснабжение ПКС-4						X		
Проектная практика ПКС-4						X		
Преддипломная практика ПКС-4								X
Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов ПКС-6							X	
Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов ПКС-6								X
Системы электроники автомобилей и тракторов ПКС-6								X
Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов ПКС-6							X	
Эксплуатационная практика ПКС-6								X
Преддипломная практика ПКС-6								X
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПКС-6								X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2 Способен обрабатывать результаты экспериментов	ИПКС-2.1. Способен выбрать методы обработки результатов эксперимента ИПКС-2.2. Способен интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по их использованию	Знать: - методы обработки результатов экспериментов (ИПКС-2.1) - интерпретацию полученных результатов и формулировок рекомендаций по их использованию(ИПКС-2.2)	Уметь: - выбирать методы обработки результатов экспериментов (ИПКС-2.1)	Владеть: - способностью выбрать методы обработки результатов эксперимента (ИПКС-2.1) - способностью интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по их использованию (ИПКС-2.2)	Отчет по самостоятельной работе	Ответы на вопросы по пройденному материалу в интерактивном режиме во время лекций и лабораторных занятий
ПКС-4 Способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: - правила устройства и техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования (ИПКС-4.1); - способы расчёта режимов работы электрооборудования (ИПКС-4.2);	Уметь: - определять необходимый набор и уровень аппаратов управления и защиты электротехнического оборудования (ИПКС-4.1); - производить расчёт режимов работы автотракторного электрооборудования (ИПКС-4.2); систем	Владеть: - навыками составления описания работы простых электрических схем (ИПКС-4.1); - навыками использования прикладных программ для расчёта режимов работы автотракторного электрооборудования (ИПКС-4.2)	Отчет по самостоятельной работе	Ответы на вопросы по пройденному материалу в интерактивном режиме во время лекций и лабораторных занятий

	ИПКС-4.2. Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности					
ПКС-6 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ИПКС-6.1 Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Знать: - правила эксплуатации и порядок работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов в условиях эксплуатации (ИПКС-6.1); - методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов в условиях эксплуатации, принципы построения испытательных средств (ИПКС-6.1); - методы проверки в условиях эксплуатации технического состояния и остаточного ресурса элементов электрооборудования автомобилей и тракторов оборудования (ИПКС-6.1);	Уметь: - выбирать методы и технические средства для испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов в условиях эксплуатации (ИПКС-6.1); - выбирать способы оценки технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования в условиях эксплуатации (ИПКС-6.1);	Владеть: - навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов в условиях эксплуатации (ИПКС-6.1); - основами оценки технического состояния элементов электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-6.1);	Отчет по самостоятельной работе	Ответы на вопросы по пройденному материалу в интерактивном режиме во время лекций и лабораторных занятий

Трудовая функция ПКС-2: 40.011 В/02.6

Трудовые действия:

- проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Трудовые умения:

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Трудовые знания:

- актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний

Трудовая функция ПКС-4: 31.010 В/02.6

Трудовые действия:

- выбор и обоснование технических решений для разработки эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации, программ натурных и виртуальных испытаний для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов;

Трудовые умения:

- систематизировать инженерные данные с учетом технических требований к автотранспортным средствам и их компонентам;
- анализировать технологические возможности организации при разработке автотранспортных средств и их компонентов;

Трудовые знания:

- особенности производственных технологий организации;
- условия эксплуатации проектируемых автотранспортных средств и их компонентов;
- технико-экономические показатели проектирования аналогов автотранспортных средств и их компонентов;

Трудовая функция ПКС-6: 31.021 С/01.6

Трудовые действия:

- анализ нормативной технической документации на АТС и их компоненты;
- подбор типовых программ и методик натурных испытаний АТС и их компонентов;
- обоснование выбора методики проведения натурных испытаний АТС и их компонентов с учетом требований нормативной технической документации.

Трудовые умения:

- анализировать результаты выполненных натурных испытаний АТС и их компонентов;
- обосновывать выбранные методы натурных испытаний АТС и их компонентов;

Трудовые знания:

- порядок пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями;
- конструктивные особенности АТС и их компонентов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. 72 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 7
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	17	17
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	32	32
Подготовка к зачету	2	2

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
7 семестр									
ПКС-2 ИПКС-2.1, 2.2 ПКС-4 ИПКС-4.1, 4.2 ПКС-6 ИПКС-6.1	Раздел 1. Применение микроконтроллеров в автомобильной электронике								
	Тема 1.1. Введение История создания электронных систем управления автомобиля Современная элементная база для построения блоков управления автомобилей	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 1.2. Микроконтроллеры общего назначения Построение блоков управления на микроконтроллерах общего и специального назначения.	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа № 1. Установка Atmel Studio 7		3		1	Подготовка к ЛР [6.4]			
ПКС-2 ИПКС-2.1, 2.2 ПКС-4 ИПКС-4.1, 4.2 ПКС-6 ИПКС-6.1	Раздел 2. Архитектурные компоненты микроконтроллеров семейства AVR и их применение в электронных блоках управления								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
	Тема 2.1. Таймеры микроконтроллера Atmel AVR Устройство и организация работы таймеров-счетчиков.	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Лабораторная работа № 2. Создание 1-го проекта в Atmel Studio		2		1	Подготовка к ЛР [6.4]			
	Тема 2.2. Применение модулей ШИМ-сигналов, построенных на таймере микроконтроллера.	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Лабораторная работа № 3. Работа таймера в режиме ШИМ и задержки времени		3		2	Подготовка к ЛР [6.4]			
	Тема 2.3 Применение модулей АЦП для измерения сигналов аналоговых датчиков в автомобилях	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Лабораторная работа №4. Пишем код измерения аналоговых сигналов		3		2	Подготовка к ЛР [6.4]			
	Тема 2.4. Применение 7-сегментных индикаторов в электронных устройствах.	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Тема 2.5. Принцип последовательной передачи данных от одного блока управления к	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.	1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
	другому посредством UART.					[6.1.2.] [6.1.3.]			
	Лабораторная работа № 5. Пишем код приема байта по UART		3		1	Подготовка к ЛР [6.4]			
ПКС-2 ИПКС-2.1, 2.2 ПКС-4 ИПКС-4.1, 4.2 ПКС-6 ИПКС-6.1	Раздел 3. Автомобильная бортовая информационная сеть CAN								
	Тема 3.1. История создания автомобильного интерфейса CAN.	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 3.2. Принцип общения электронных блоков управления автомобиля	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 3.3. Принцип фильтрации и арбитража сообщений в узлах сети CAN	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 3.4. Кадры данных у удаленного запроса: их назначение в сети CAN	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного курса Электронного (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
						[6.1.2.] [6.1.3.]			
ПКС-2 ИПКС-2.1, 2.2 ПКС-4 ИПКС-4.1, 4.2 ПКС-6 ИПКС-6.1	Раздел 4. Приёмы проектирования информационно-измерительных систем								
	Тема 4.1. Измерение сигналов аналоговых датчиков автомобиля	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 4.2. Прием и отправка команд управления посредством UART	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа 6. Управление работой электропривода по UART		3		1	Подготовка к ЛР [6.4]			
	Тема 4.3. Расчет и информационное преобразование измеренных сигналов	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 4.4. Отладка программ посредством логов по UART.	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 4.5. Принцип непрерывности и обработки измеренных данных	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
	РГР								
	Контрольная								
	Курсовой проект / работа								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	0	34				
	ИТОГО по дисциплине	17	17	0	34				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний и умений, рассылаются студентам в электронном виде.

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Зачет
Наличие презентации или отчета с решением задачи	зачет
Отсутствие отчета или презентации с решенной задачей домашней самостоятельной работы	незачет

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается их ответам на лекционных занятиях.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения	
		Оценка «незачет»	Оценка «зачтено»
ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением	ИПКС-2.1 Проектирует электронные системы БКУ на основе математических моделей	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов работы электронных систем управления и их использования в рамках поставленных целей и задач.	Четко излагает решение поставленной задачи, грамотно описывает шаги решения, демонстрирует результат, которого требовалось получить в задании.
ПКС-4 Способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ИПКС-4.2. Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов работы электронных систем управления и их использования в рамках поставленных целей и задач.	Четко излагает решение поставленной задачи, грамотно описывает шаги решения, демонстрирует результат, которого требовалось получить в задании.
ПКС-6 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ИПКС-6.1 Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов работы электронных систем управления и их использования в рамках поставленных целей и задач.	Четко излагает решение поставленной задачи, грамотно описывает шаги решения, демонстрирует результат, которого требовалось получить в задании.

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	оценку «зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; получивший результат, требуемый в задании на самостоятельную работу на качественном уровне
не зачтено	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1 <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATMEGA328p#datasheet-toggle>. *Atmega328p – 8-bit AVR Microcontrollers*. [Дата обращения 10.09.2020]

6.1.2 <http://mymcu.ru/support/integrirovannaya-sreda-razrabotki-atmel-studio-7.html>. *Atmel Studio 7 – Интегрированная среда разработки*. [Дата обращения 10.11.2019]

6.1.3 Керниган Б. Язык программирования Си /Брайан Керниган, Деннис Ритчи – М.: Издательский дом Вильямс, 2015. – 304 с.

6.1.4 Естифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейств *Tiny* и *Mega* фирмы *ATMEL*, 4-е изд., стер/ А. В. Естифеев – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 560 с.

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Конспекты лекций по дисциплине «Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу: <https://clck.ru/YzMrP>

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	Microchip Studio 7
	Putty
	avrdude

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.ntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1133 Лаборатория «Электрооборудование автомобилей»	1. Доска меловая 2. Учебный стенд «Приборы освещения и сигнализации автомобиля» 3. Учебный стенд «Генератор, стартер, система зажигания автомобиля» 4. Учебный стенд «Система распределенного впрыска ДВС» 5. Учебный стенд «Диагностирование системы распределенного впрыска ДВС» 6. Учебный стенд «Электрооборудование автомобиля с ДВС «ЗМЗ-4062.10»» 7. Учебный стенд «Испытание бесконтактной системы зажигания с магнитоэлектрическим датчиком» 8. Учебный стенд «Испытание бесконтактной системы зажигания с датчиком Холла» 9. Универсальный стенд для испытаний электрооборудования «ЭЛКОН» 10. Прибор «ОП» для проверки, регулировки и контроля силы света фар автомобилей. 11. Стенд для проверки и технического обслуживания систем зажигания «СПЗ-6» 12. Прибор для очистки свечей зажигания «Э-	

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		203О» 13. Прибор для проверки свечей зажигания «Э-203П» 14. Прибор для проверки якорей генераторов и стартеров «Э-236» 15. Приборы для оценки технического состояния АКБ: ареометры, термометры, вилки нагрузочные «ВН», «Э-108». 16. Наборы с платами Arduino UNO	
2	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	1. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету. 2. Посадочных мест - 4.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732); 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Электрические машины», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход,

технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Каждая лабораторная работа строится непосредственно на материале, полученном на лекции. Поэтому подготовку к каждой лабораторной работе студент проводит непосредственно на лекционном занятии. Занятия со студентами проводятся в интерактивном режиме в формате спонтанной викторины по только что полученному материалу. Каждая работа выполняется студентами при наличии ПК во время занятия или во время просмотра записи занятия. Студенты при помощи ПК и рекомендованного преподавателем ПО должны получить тот же результат, что показывает преподаватель за время лабораторного занятия.

Контролем качества выполненных лабораторных занятий является оценка финальной самостоятельной работы, отчет по которой студенты готовят в виде презентации.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- отчет по самостоятельной работе.

11.1.1. Типовые задания для самостоятельных работ

Курс: Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов:

https://edu.nntu.ru/subject/list/description/type/22/item/7/ordergrid/name_ASC/gridmod/ajax/namegrid/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE/subject_id/1340