

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рябчин Дмитрий Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 15.02.2021 17:57:40

Уникальный программный ключ:

937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

ОДОБРЕНО

Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ

протокол № 5 от «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготов- ки	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль подготовки	Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Форма обучения	6 сем
Трудоемкость, кред.	4
Объём учебных занятий в часах	144
- аудиторные занятия:	40
- лекций	16
- практических	16
- лабораторных	
В форме практической подготовки	16
- самостоятельная работа	59
- КСР	8
Форма отчётности – экзамен	45

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Конструирование технических средств контроля и управления» направлена на получение профессиональных компетенций связанных с формированием у студентов системного подхода к анализу поставленной задачи по выбору конструктивных решений с учетом всех факторов, влияющих на конструкции приборов контроля и управления. Такой подход необходим студентам не только при курсовом и дипломном проектировании, но и в дальнейшей профессиональной деятельности в качестве инженеров-конструкторов, технологов.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Конструирование технических средств контроля и управления»- формирование системного подхода к анализу поставленной задачи по выбору конструктивных решений с учетом всех факторов, влияющих на конструкции приборов контроля и управления. Такой подход необходим студентам не только при курсовом и дипломном проектировании, но и в дальнейшей профессиональной деятельности в качестве инженеров-конструкторов, технологов.

Задачи дисциплины:

Анализ методов и конструктивных решений по защите устройств от неблагоприятного влияния внешних воздействующих факторов (температуры, давления, влаги, механических воздействий).

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений раздела

ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «Управление в технических системах» профиля подготовки бакалавров «Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин: физика, математика, теория вероятностей и математическая статистика, электротехника, электроника, моделирование электронных устройств.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
ПК-3	Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
ПК-1.2	Способен корректировать схемотехнические описания отдельных блоков электронных устройств

Указанные связи и содержание дисциплины «Конструирование технических средств контроля и управления» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Конструирование технических средств контроля и управления» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК2	Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов, разрабатывать проектную документацию по созданию систем и средств автоматизации и управления.
ПК-3	Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
ПК-1.3	Способен проводить разработку технического задания на разработку элементов систем автоматики и управления

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компе-	Код индикатора	Индикатор
------------	----------------	-----------

тенции	тора	
ПК-2	З-ПК-2 У-ПК-2 В-ПК-2	Знать: требования ГОСТ ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД по разработке и выпуску всех видов проектной документации в области систем и средств контроля, автоматизации и управления Уметь: выполнять разработку, согласование и выпуск всех видов проектной документации Владеть: современными инструментальными средствами по разработке и выпуску проектной документации
ПК-3	З-ПК-3 У-ПК-3 В-ПК-3	Знать: принципы работы типовых программно-аппаратных комплексов и устройств Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления Владеть: современными компьютерными Средствами автоматизации и управления для проведения проектно-конструкторских изысканий
ПК-1.3	З-ПК-1.3 У-ПК-1.3 В-ПК-1.3	Знать: правила проектирования элементов и сложных узлов электронной аппаратуры Уметь: проводить анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий «система в корпусе» Владеть: навыками по оформлению технической и Технологической документации по технологии изготовления трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B18	Профессиональное воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
B31	Профессиональное воспитание	- формирование ответственности и аккуратности в работе с объектами профессиональной дея-	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечения:	Использование воспитательно-го потенциала учебных дисциплин
		тельности;	- формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач посредством привлечения действующих специалистов из профессионального сообщества к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях, через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе с использованием современных САПР, измерительного и технологического оборудования в лабораториях кафедры;

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- лабораторные работы – совместная деятельность малых групп студентов (до 3-х человек), которая дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление путей решения поставленных задач, поиск нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении конструкторских задач;
- развитие навыков анализа различных сторон конструкторской деятельности направленной на получение экономически выгодных решений;
- формирование у студента ответственности за принятие решений;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зачетных единицы, 144 час.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практическая работа	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
6 семестр									
1	Условия эксплуатации и их влияние на конструкцию приборов контроля и управления. Тепловая и влагозащита приборов контроля и управления.	1-9	8	8		29	Т_1 (7 нед. – 20 б.)	КИ_1 (9нед.)	20
2	Пространственная и внутренняя компоновка приборов контроля и управления.	10-18	8	8		30	Т_2 (13 нед. – 20 б.)	КИ_2 (18 нед.)	20
	Экзамен								40
	Курсовая работа						ПЗ(17 нед), ЗащКР(18 нед)	КИ_3 (18нед.)	(100)
	Итого		16	16		59			100

Наименование тем и содержание лекционных занятий

Раздел 1.

Тема 1. Введение.

Предмет конструирования. Основные термины и определения. «Цикл жизни» изделия.

Тема 2. Условия эксплуатации и их влияние на конструкцию приборов контроля и управления.

Нормальные условия эксплуатации. Климат и климатические зоны. Влияние температуры, атмосферного давления, влажности, механических воздействий (вибрации, удара, линейных перегрузок) на элементы приборов контроля и управления. Комплексное влияние внешних воздействующих факторов (ВВФ). Номенклатура и характеристика ВВФ (классификация по ГОСТ 21964-76). Классификация и области применения приборов контроля и управления.

Тема 3. Эксплуатационные, конструктивно-технологические и экономические требования к приборам контроля и управления.

Надежность: безотказность, долговечность, сохраняемость. Временные понятия: наработка, ресурс, срок службы (по ГОСТ 27.002-89). Простота управления и обслуживания приборов контроля и управления. Безопасность обслуживания. Ремонтопригодность. Конструктивная преемственность (унификация, стандартизация). Технологичность конструкции (сравнительная оценка технологичности). Экономичность конструкции (затраты на разработку, производство и эксплуатацию приборов контроля и управления).

Тема 4. Тепловая защита приборов контроля и управления.

Тепловой баланс. Виды теплообмена: теплопроводность (кондукция), конвекция, температурное излучение (радиация). Классификация систем охлаждения: общие, локальные, по виду теплопередачи. Конструктивные решения по охлаждению: контактный способ охлаждения, конвективный теплообмен: естественное воздушное охлаждение, принудительное воздушное охлаждение, жидкостные и испарительные системы охлаждения, радиационный теплообмен.

Тема 5. Влагозащита приборов контроля и управления.

Классификация способов влагозащиты. Защита изделий от влаги изоляционными материалами: пропитка, заливка, обволакивание, опрессовка. Вакуум-плотная герметизация: неразъемные и разъемные соединения.

Тема 6. Защита от механических воздействий.

Защита от вибрации (виброизоляция). Защита от ударов (удароизоляция). Конструктивные решения по защите приборов контроля и управления от механических воздействий: амортизаторы, расчет их количества и частоты собственных колебаний, стандартизированные типы амортизаторов; упаковка приборов контроля и управления.

Раздел 2

Тема 7. Пространственная компоновка приборов контроля и управления. Общие положения.

Определение. Основные требования к компоновке. Компоновка внутренняя и внешняя. Структурные уровни компоновки: элементный базис, функциональная ячейка, блок, монтажное устройство, система. Компоновочные схемы приборов контроля и управления: децентрализованная, централизованная.

Тема 8. Внутренняя компоновка приборов контроля и управления.

Требования к внутренней компоновке: технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные.

Тема 9. Внешняя компоновка приборов контроля и управления.

Система “человек – техника – среда” (“ч-т-с”). Информационная связь в системе “ч-т-с”. Эргономика (определение). Состав и структура эргономики. Психофизиологические возможности человека при работе с аппаратурой (зрение, слух, тактильная чувствительность). Характеристика человека в системе “ч-т-с” (быстродействие, точность, надежность, восприятие информации). Дизайн (художественное конструирование). Основные требования технической эстетики: социально-экономические, технико-экономические, эргономические, эстетические. Требования эргономики при внешней компоновке приборов контроля и управления: компоновка пультов управления; структура лицевых панелей; выбор средств отображения информации (индикаторов); выбор элементов управления.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционные занятия: лекции, практические занятия.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, выполнение домашних заданий и оформление отчётов по лабораторным работам.

Темы практических занятий:

1. Технические требования к приборам контроля и управления
2. Конструктивные решения по теплозащите
3. Конструктивные решения по влагозащите
4. Конструктивные решения по защите от механических воздействий
5. Технические требования по внутренней компоновке
6. Технические требования по внешней компоновке

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются тестовые задания по пройденным темам. Средства оценки представлены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Конструирование технических средств контроля и управления»

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В конце освоения дисциплины проводится экзамен, где студенту предлагается ответить на два вопроса и решить задачу. В конце 6 семестра проводится

защита курсовой работы. Начисление баллов за этапы написания курсовой работы приведены в ФОС.

Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Конструирование технических средств контроля и управления».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — Электрон.текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 504 с. — 978-5-4487-0090-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html>

2. Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72827.html>

Дополнительная литература

1. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведев А.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Техносфера, 2007.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12734>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Шеин А.Б. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]/ Шеин А.Б., Лазарева Н.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13540>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю;

3. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кологривов В.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13955>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю;

4. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кологривов В.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 132 с.—

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13956>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Методические материалы

Валитов М.Р. Методическое пособие по выполнению курсовой работы. Учебное пособие.\ Методическое руководство.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный)

Компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Автор: М.Р. Валитов, С.И. Сивков к.т.н., доцент