

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябцев Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.02.2022 11:57:43
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

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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	7сем
Трудоемкость, кред.	3
Объём учебных занятий в часах	108
- аудиторные занятия:	32
- лекций	16
- практических	
- лабораторных	16
В форме практической подготовки	
- самостоятельная работа	49
Форма отчётности – экзамен	27

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технология производства технических систем» направлена на получение профессиональных компетенций связанных с формированием 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 «Технология производства технических систем»- 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 учебного плана 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 «Технология производства технических систем» 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 «Технология производства технических систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-5	Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования
ПК-3	Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
ПК-1.1	Способен обеспечивать эксплуатацию и техническое обслуживание и ремонт систем управления и автоматизации на основе организации работ подчиненного персонала

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ПК-5	З-ПК-5 У-ПК-5 В-ПК-5	Знать: основные правила и нормы при техническом оснащении рабочих мест и технологической подготовке оборудования Уметь: проводить подготовку конструкторской

		документации при размещении технологического оборудования Владеть: практическими навыками оснащения рабочих мест и технологического оборудования
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
ПК1.1	З-ПК-1.1 У-ПК-1.1 В-ПК-1.1	Знать: регламенты операций по эксплуатации закрепленного оборудования систем управления и автоматизации Уметь: анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и Принципиальные электрические схемы систем управления и автоматизации Владеть: навыками по выявлению и устранению неисправностей и дефектов систем управления и автоматизации

4. Воспитательная работа

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечения:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B23	Профессиональное воспитание	- формирование культуры информационной безопасности	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

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:

- формирование у студента культуры информационной безопасности
- формирование культуры информационной безопасности
- формирование у студента культуры исследовательской и инженерной деятельности
- 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 3 зачетных единицы, 108 часов

№ 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			
7 семестр									
1	Условия эксплуатации и их влияние на конструкцию приборов контроля и управления. Тепловая и влагозащита приборов контроля и управления.	1-9	8		8	20	Т_1 (7 нед. – 40 б.)	КИ_1 (9нед.)	40
2	Пространственная и внутренняя компоновка приборов контроля и управления.	10-18	8		8	20	Т_2 (13 нед. – 40 б.)	КИ_2 (18 нед.)	40
	Экзамен								20
	Итого		16		16	49			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 отчетов 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 «Технология производства технических систем»

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. Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Технология производства технических систем»

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Архипов, С. Н. Основы теории управления техническими системами : учебное пособие / С. Н. Архипов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 166 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70666.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Белевитин, В. А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства : справочное пособие / В. А. Белевитин, А. В. Суворов, Л. Н. Аксенова. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 354 с. — ISBN 978-5-906777-19-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31912.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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;

Дополнительная литература

1. 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;
2. 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.
3. Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Допуски формы и расположения поверхностей. Показатели надежности радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» / А.И. Ламанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 32 с.
4. Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Организация и методология процесса конструирования при разработке радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» / А.И. Ламанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 40 с.
5. 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.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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: С.И.Сивков, к.т.н., доцент, зав. кафедрой ТСКУ