



EDITAL 18/2019
1ª. PRORROGAÇÃO - CRONOGRAMA
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação – Campus Curitiba
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INTERNET DAS COISAS

Pelo presente, fazemos saber aos interessados que se acham abertas as inscrições para o CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INTERNET DAS COISAS, cujo funcionamento foi aprovado pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação da UTFPR - COPPG, conforme Resolução 048/2019, de acordo com o Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu da UTFPR, aprovado pela Resolução 33/2019 do COPPG, e em concordância com a Resolução 01/2018 CNE/CES, obedecendo as seguintes condições:

I - TÍTULO DO CURSO

Título: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INTERNET DAS COISAS
Área de Conhecimento: Sistemas de Computação
Nível: Especialização (Pós-Graduação "Lato-Sensu")

II - FINALIDADE DO CURSO

Especializar pessoal de nível superior, nas áreas de engenharia elétrica, ciência da computação e áreas afins, dando-lhes conhecimentos desde Sistemas Embarcados até Redes de Computadores, englobando diversas disciplinas relacionadas com o novo paradigma de Internet das Coisas e Redes de Sensores. Com este curso pretendesse atingir os interesses da comunidade em especializar profissionais de empresas locais como: GVT, Oi, Copel, Celepar, Furukawa, Petrobrás, Landis Gyr e muitas médias e microempresas dos sistemas público e privado. Este curso também tem como finalidade atender à comunidade no sentido de preencher a ausência de profissionais capacitados em desenvolvimento de sistemas de comunicação voltados a rede de sensores, oferecendo-lhes a oportunidade de, em curto prazo, obterem uma formação adequada para um mercado de trabalho especializado. Além disso, esta especialização incentiva os interessados a criar projetos sobre Internet das Coisas.

III - LOCAL DO CURSO

O curso será ministrado na Sala Q-204 do Bloco Q, situado na Av. Sete de Setembro Nº 3165. Sendo que 50% do curso será ministrado de forma não presencial.

IV - DURAÇÃO, TURNO E HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO DO CURSO

A carga horária total do curso é de 360 horas, sendo que as aulas são ministradas as terças-feiras e quintas-feiras a noite e eventualmente aos sábados (manhã e tarde) quinzenalmente. O curso terá 50% das suas aulas de forma não presencial, as aulas serão nesses mesmos horários de forma on-line. Informações adicionais pelo telefone (41) 3310-4767 ou (41) 99603-1790, ou pelos e-mails da coordenação kleber@utfpr.edu.br ou omero@utfpr.edu.br.

V - VAGAS

O curso oferece 33 vagas, das quais 3 são reservadas para possibilitar a capacitação de servidores, conforme política institucional da UTFPR. Não existindo demanda, as vagas reservadas poderão ser ofertadas para a lista de espera de alunos pagantes.

A turma será aberta se houver no mínimo 06 candidatos selecionados com matrícula confirmada.

VI - DATAS PARA INSCRIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E MATRÍCULA

Período de Inscrição	28/10/2020 à 19/02/2021
Resultado da Classificação	23/02/2021
Interposição de Recurso	24/02/2021
Período de Matrícula	25/02/2021 à 04/03/2021
Segunda Chamada para Matrícula	05/03/2021 à 07/03/2021

VII - CONDIÇÕES PARA INSCRIÇÃO

Os interessados em participar do processo de classificação deverão:

1. Efetuar a inscrição no site <http://conveniar.funtefpr.org.br/Eventos/Default.aspx>
2. Efetuar o pagamento da taxa de inscrição no valor de R\$ 50,00,00 (cinquenta reais).
3. Encaminhar através do site da inscrição, até o dia 19/02/2021 (último dia da inscrição), cópia dos seguintes documentos:
 - Documento de identidade e CPF;
 - Diploma ou certificado de conclusão do curso de graduação contendo a data de colação de grau do aluno;

Obs.: O certificado de conclusão é aceito apenas para inscrição e matrícula. Para fazer jus ao Certificado da Especialização, além de cumprir os requisitos acadêmicos do curso, o estudante deverá obrigatoriamente entregar cópia do Diploma de Graduação e apresentar o documento original para autenticação.
 - Histórico escolar do curso de graduação;
 - Curriculum Vitae;
 - Comprovante de Residência;
 - Para o candidato estrangeiro, poderá ser solicitada documentação complementar, após análise inicial. Os documentos necessários para esta situação serão requeridos pela secretaria do curso, em atendimento à legislação vigente;
4. O candidato, ao se inscrever, aceita as condições constantes no presente edital, delas não podendo alegar desconhecimento.
5. O candidato deve armazenar o número do protocolo e código de acesso, gerados no momento da inscrição no sistema. Essas informações serão necessárias para acompanhar os processos de inscrição e classificação.

VIII - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO CURSO

Início das Atividades Letivas	11/03/2021
Férias	17/12/2021
Reinício das Atividades Letivas	10/03/2022
Término das Atividades Letivas	11/03/2023

IX - CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO

1. Os candidatos serão classificados por uma Comissão designada pelo Diretor Geral do Campus Curitiba, conforme Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu da UTFPR;
2. A classificação dos candidatos será feita até o número de vagas existentes. Os demais comporão lista de espera para o caso de desistências.
3. A seleção dos candidatos obedecerá à seguinte prioridade
 - i. Histórico Escolar;
 - ii. Curriculum-Vitae;
 - iii. Idade mais avançada.
4. O resultado da seleção será publicado no site de inscrição, na data indicada no item VI;
5. A interposição de recurso, em relação ao resultado do processo de seleção, deve ser feita junto à Assessoria de Pós-Graduação Lato Sensu, das 8:00 horas às 18:00 horas, até a data indicada no item VI do presente documento.

X - MATRÍCULA

1. O processo de matrícula compreende a apresentação de documentos originais e assinatura de contrato de prestação de serviços com a FUNTEF-PR (Fundação de Apoio da UTFPR);
2. Os candidatos selecionados deverão efetuar o pagamento da taxa de matrícula até 04/03/2021 e concluir o processo de matrícula, junto à secretaria do curso, que atenderá na sala do natec (segundo andar do bloco D), no dia 04/03/2021 das 15h00min às 20h00min, apresentando:
 - a. Os originais e uma cópia dos documentos postados na fase de inscrição;
 - b. Documentação para estrangeiros, quando solicitada pela coordenação.
3. No ato da matrícula deverá ser dado o aceite nas condições do contrato de prestação de serviços com a FUNTEF-PR (Fundação de Apoio da UTFPR), disponível, para leitura e conhecimento prévio, no site de inscrição;
4. Os candidatos que não fizerem a matrícula até a data limite perderão suas vagas, sendo as mesmas preenchidas a partir da lista de espera.

XI - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

1. O candidato, no ato da matrícula, fará a opção de uma das seguintes condições de pagamento:
 - À vista: Valor da Matrícula (R\$ 539,00) mais R\$ 9702,00
 - Matrícula no valor de R\$ 539,00 mais 20 parcelas de R\$ 539,00 com vencimentos nos dias 10 de cada mês, a partir do mês de abril de 2021.
2. Não haverá a devolução da taxa de inscrição dos candidatos desistentes ou não classificados, caso o curso tiver sua abertura confirmada.
3. A devolução da taxa de matrícula, no caso de desistência, se fará no montante de 80% de seu valor, desde que solicitada antes do início das aulas do curso.
4. A gestão do contrato de prestação de serviços será de responsabilidade da Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (FUNTEF-PR) conforme a Norma Complementar 01/2018 que estabelece critérios para o disposto no regulamento das relações entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), aprovado pela Deliberação do Conselho Universitário (COUNI) 008/2011, de 02 de dezembro de 2011.

XII - CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

Ao estudante que cumprir com todos os requisitos previstos no Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu da UTFPR, conforme Resolução 33/2019, será conferido o Título de **Especialista em Internet das Coisas**, sendo entregue o respectivo Certificado e o Histórico Escolar.

XIII - DISPOSIÇÕES GERAIS

1. O candidato, ao realizar sua inscrição, declara estar ciente e concorda com os termos deste edital.
2. Os casos omissos serão resolvidos pela Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação-Campus Curitiba (DIRPPG- CT).
3. Fica eleito o Foro da Justiça Federal de Curitiba, Seção Judiciária do Paraná para dirimir quaisquer dúvidas ou questões oriundas deste edital.
4. Este Edital estará vigente a partir da data de sua publicação no Portal Institucional da UTFPR.

Curitiba, 27 de outubro de 2020.

Prof. Marcos Flávio de Oliveira Schiefler Filho
Diretor Geral Campus Curitiba

Relação de links desse edital:

Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação-Câmpus Curitiba (DIRPPG-CT):

<http://www.pos.ct.utfpr.edu.br>

Pós-Graduação Lato Sensu-Especializações:

<http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/especializacoes>

Inscrição | Postagem de documentos | Consulta seleção:

<http://pos.funtefpr.org.br/>

Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu da UTFPR:

http://portal.utfpr.edu.br/documentos/pesquisa-e-pos-graduacao/proppg/lato-sensu/regulamento_lato_sensu_2018/view

DISCIPLINAS DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INTERNET DAS COISAS

Disciplina: Projeto Final	Carga Horária: 10h
Objetivo: Essa disciplina tem como objetivo fazer com que o aluno apresente um pré-projeto de seu interesse relacionado ao curso como um todo, sendo que esse pré-projeto possa ser uma proposta de mestrado na área em questão.	
Programa: Conceituação de artigo científico e conceitos de Pesquisa, elementos, etapas e tipos de pesquisa, estrutura de um artigo científico, normas brasileiras e institucionais de formatação, citação e referências, fontes de informação para artigos	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aulas expositivas	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos	
Forma de Avaliação: Nota Final = Apresentação dos trabalhos individuais ou em grupo (100%)	
Bibliografia: 1. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria Fundamentos da metodologia científica . São Paulo: Atlas, 2003. 2. WAZLAWICK, Raul S. Metodologia da pesquisa para ciência da computação . Rio de Janeiro: Elsevier, 2008 3. ANDRADE. M. M. D. Como Preparar Trabalhos Para Cursos de Pós-Graduação . São Paulo: Atlas, 2002. 4. AZEVEDO, I. B. O prazer da Produção Científica . São Paulo: Hagnos, 2001. 5. UTFPR. Normas para elaboração de trabalhos Acadêmicos da UTFPR http://www.utfpr.edu.br/documentos/normas_trabalhos_utfpr.pdf , Curitiba: UTFPR, 2008	

Disciplina: Fundamentos de Internet das Coisas	Carga Horária: 20 h
Objetivo: Essa disciplina tem como objetivo apresentar os paradigmas de Internet das Coisas e contextualizar os alunos nas necessidades específicas de conexão que os dispositivos que compõem a rede.	
Programa: Internet das Coisas. O impacto da Internet das Coisas no Cotidiano. Aplicações da Tecnologia. Tecnologias Envolvidas.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula teórica, resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos da disciplina, com base em artigos científicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	

UTFPR/DIREPPG-CT Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, 80230-901 Curitiba PR

Telefone: (41) 3310-4934 E-mail: dirppg-ct@utfpr.edu.br

Site: www.pos.ct.utfpr.edu.br

Bibliografia:

1. WAHER, P. **Learning Internet of Things**. Packt Publishing, 2015.
2. JAMTHE, S. **IoT Disruptions: The Internet of Things (Innovations & Jobs)**. Amazon Digital Services LLC, 2015.
3. BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies**. W. W. Norton & Company, 2014.
4. PFISTER, C. **Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud**. Maker Media, 2011.
5. ZHENG, J.; JAMALIPOUR, A. **Wireless sensor networks: A networking perspective**. Wiley, 2009.

Disciplina: Linux Básico**Carga Horária:** 30 h**Objetivo:**

Essa disciplina tem como objetivo apresentar familiarizar os estudantes com o sistema operacional Linux dando foco às ferramentas que serão utilizadas nas outras disciplinas do curso.

Programa:

Estrutura de diretórios. Comandos básicos. Esquemas de permissão. Edição de arquivos de configuração/log. Configuração de interfaces de redes. Ferramentas de compilação.

Metodologias de Ensino Aprendizagem:

Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.

Previsão de Trabalhos Discentes:

Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.

Forma de Avaliação:

Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)

Bibliografia:

1. WARD, B. **Como o Linux funciona: o que todo superusuário deveria saber**. Novatec, 2015.
2. NEGUS, C.; BRESNAHAN, C. **Linux: A bíblia**. Alta Books, 2014.
3. SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P.; GAGNE, G. **Fundamentos de sistemas operacionais: Princípios básicos**. LTC, 2013.
4. FILHO, J. **Descobrimo o Linux: Entenda o sistema operacional GNU/Linux**. Novatec, 2012.
5. YAGHMOUR, K. **Construindo sistemas Linux embarcados**. Alta Books, 2009.

Disciplina: Introdução a Linguagem de Programação e Microcontroladores**Carga Horária:** 30 h**Objetivo:**

Essa disciplina tem como objetivo apresentar servir como uma introdução básica sobre a linguagem de programação que será utilizada para gerar código para os microcontroladores utilizados na formação das redes de sensores que serão estudadas no curso.

Programa:

Introdução a algoritmos. Sintaxe e semântica básica de uma linguagem de programação de alto nível. Entrada e saída padrão. Tipos de dados e operadores. Estruturas de decisão. Estruturas de repetição. Vetores, matrizes e cadeias de caracteres. Escopo de identificadores. Conceito de função: parâmetros e retorno, passagem de parâmetros. Introdução a microcontroladores. Atividades de laboratório com microcontroladores.

Metodologias de Ensino Aprendizagem:

Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.

Previsão de Trabalhos Discentes:

Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.

Forma de Avaliação:

Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)

Bibliografia:

1. BACKES, A. **Linguagem C: Completa e Descomplicada**. Elsevier, 2013.
2. MIYADAIRA, A. **Microcontroladores ARM Cortex-M3 (Família LPC175x/6x da NXP): Programação em linguagem C**. Cia Books, 2012.
3. MIYADAIRA, A. **Microcontroladores PIC18: Aprenda e Programe em Linguagem C**. Érica, 2009.
4. SCHILDT, H. **C Completo e Total**. Makron Books, 1996.
5. KERNIGHAN, B.; RITCHIE, D. **The C Programming Language**. Prentice Hall, 1988.

Disciplina: Redes de Computadores	Carga Horária: 35 h
Objetivo: Essa disciplina tem como objetivo apresentar os conceitos de Rede de computadores com foco em conectividade IPv6 já que as futuras redes que comporão a Internet das Coisas serão baseadas nesta tecnologia.	
Programa: Conceitos básicos de redes: modelo, camada, protocolo, serviços, arquitetura, topologia, redes LAN, MAN e WAN, conceitos básicos de comutação, técnicas utilizadas em protocolos para controle de fluxo, controle de erros, controle de congestionamento, controle de sequenciamento e fragmentação. Camada de aplicação: funcionalidades básicas e operação. Suporte a aplicações sobre o protocolo da família TCP/IP. Camada de transporte: protocolo TCP/UDP. Camada de rede: princípios de roteamento, protocolos IP/ICMP: operação e endereçamento. Camada de enlace de dados: controle de enlace lógico, tecnologias de controle de acesso ao meio (ethernet), soluções tecnológicas para camada física.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	
Bibliografia: 1. COMER, D. Interligação de Redes com TCP/IP . Campus, 2006. 2. KUROSE, J.; KEITH, W. Redes de computadores e a internet: Uma abordagem top-down . Addison Wesley, 2006. 3. FARREL, A. A internet e seus protocolos: Uma análise comparativa . Editora Campus, 2005. 4. TANENBAUM, A. Redes de computadores . Elsevier, 2003. 5. HUITEMA, C. Routing in the internet . Prentice Hall, 1999.	

Disciplina: Redes de Sensores sem fio	Carga Horária: 30 h
Objetivo: Essa disciplina tem como objetivo apresentar os principais protocolos e tecnologias utilizadas na criação de redes de sensores sem fio.	
Programa: Visão Geral de Redes de Sensores, exemplos de aplicações. Características de uma rede de sensores sem fio; Internet das coisas. MAC e Roteamento para rede de sensores sem fio. Tecnologias de comunicação com suas principais vantagens e desvantagens: 802.15.4 (ZigBee e 6LoWPAN), 802.11 (Wi-Fi), 802.15.1 (Bluetooth), LoRa, Narrowband e Telefonia Celular para Rede de sensores. Protocolos de comunicação na camada de aplicação: CoAP, MQTT e MQTT-SN.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	

Bibliografia:	
1. COLINA, A.; VIVES, A.; BAGULA, A.; ZENNARO, M.; PIETROSEMOLI, E. IoT in 5 days . Disponível em < http://wireless.ictp.it/school_2015/book/book.pdf > acesso em 26-set-2016.	
2. ZHENG, J.; JAMALIPOUR, A. Wireless sensor networks : A networking perspective. Wiley, 2009.	
3. BOUKERCHE, A. Algorithms and protocols for wireless sensor networks . Wiley-Blackwell, 2008.	
4. COMER, D. Interligação de Redes com TCP/IP . Campus, 2006.	
5. HUITEMA, C. Routing in the Internet . Prentice Hall, 1999.	

Disciplina: Laboratório de Redes de Sensores IPv6	Carga Horária: 40 h
Objetivo: O objetivo desta disciplina é efetuar atividades de laboratório que possibilitem o estudante a utilizar um microcontrolador específico para construir uma rede de sensores sem fio baseada em conectividade IP, além de criar um script básico capaz de acionar periféricos conectados ao nó sensor através de UDP. São apresentadas também ferramentas de depuração de redes IP sem fio.	
Programa: Introdução ao ContikiOS. Importância da padronização da pilha de comunicação. Gerência de versão. Acesso aos periféricos do kit de desenvolvimento. Comunicação UDP para Rede de Sensores. Configuração de parâmetros de RF para o Contiki. Roteamento para rede de sensores. Depuração de problemas utilizando Wireshark.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), com a realização de experimentos utilizando microcontroladores e software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos e microcontroladores.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	
Bibliografia: 1. COLINA, A.; VIVES, A.; BAGULA, A.; ZENNARO, M.; PIETROSEMOLI, E. IoT in 5 days . Disponível em < http://wireless.ictp.it/school_2015/book/book.pdf > acesso em 26-set-2016. 2. ZHENG, J.; JAMALIPOUR, A. Wireless sensor networks : A networking perspective. Wiley, 2009. 3. BOUKERCHE, A. Algorithms and protocols for wireless sensor networks . Wiley-Blackwell, 2008. 4. COMER, D. Interligação de Redes com TCP/IP . Campus, 2006. 5. HUITEMA, C. Routing in the Internet . Prentice Hall, 1999.	

Disciplina: Sistemas Embarcados	Carga Horária: 30 h
Objetivo: As disciplinas específicas de Laboratórios de Rede de Sensores utilizam sistemas operacionais de tempo real voltados à Internet das Coisas. O objetivo desta disciplina é introduzir os conceitos de programação destes sistemas operacionais.	
Programa: Sistemas Embarcados: Características, modelagem, tipos mais comuns, aplicações em internet das coisas. Sistemas em tempo real. Caracterização de sistemas embarcados operando em tempo real. Programação concorrente. Conceitos de concorrência, problema de exclusão mútua, comunicação e sincronização em memória compartilhada e por troca de mensagens. Escalonamento. Conceituação, objetivos, escalonadores canônicos e por prioridades. Atividades de laboratório.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	

Bibliografia:	
1. GU, C. Building Embedded Systems : Programmable Hardware. Apress, 2016.	
2. INIEWSKI, K. Embedded Systems : Hardware, Design and Implementation. Wiley, 2012.	
3. OLIVEIRA, R.; CARISSIMI, A.; TOSCANI, S. Sistemas Operacionais . Bookman, 2010.	
4. STALLINGS, W. Operating Systems . Prentice Hall, 2001.	
5. SILBERCHATZ, P.; GAVIN, G. Applied Operating System Concepts . Addison-Wesley, 2000.	

Disciplina: Programação para Dispositivos Móveis	Carga Horária: 30 h
Objetivo: Essa disciplina tem como objetivo apresentar uma ferramenta de programação de dispositivos móveis para coleta de dados gerados pela rede de sensores sem fio e para atuação nos nós sensores.	
Programa: Componentes para confecção de telas. Layouts. Persistência de dados. Serviços em background. Conectividade. Utilização de API (Câmera, SMS, Utilização de mapas, GPS). Utilização dos protocolos MQTT (Message Queue Telemetry Transport) e CoAP (Constrained Application Protocol). Utilização do servidor Mosquitto por meio do RSMB (Really Small Message Broker). Envio de mensagens LoRa através de MQTT.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	
Bibliografia: 1. ZANOLLI, R. Android cookbook . Novatec, 2012. 2. ANSELMO, F. Android em 50 projetos . Visual Books, 2012. 3. ABLESON, F.; et. al. Android em ação . Elsevier, 2012. 4. LEE, W. Introdução ao desenvolvimento de aplicativos para o android . Ciência Moderna, 2011. 5. LECHETA, R. Google Android : Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. Novatec, 2010.	

Disciplina: Laboratório de Integração	Carga Horária: 30 h
Objetivo: Nesta disciplina os estudantes do curso utilizam todos os conceitos explicados no curso para construir uma rede de sensores que atenda a necessidade do trabalho de conclusão escolhido.	
Programa: Elaboração de rede de sensores sem fio como atividade final da disciplina.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula prática onde um professor tutor auxilia o estudante na resolução de problemas na construção da rede projetada pelo estudante.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Será estabelecida uma meta de implementação e o tutor irá auxiliar o estudante a atingir esta meta.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Trabalhos individuais ou em grupo (100%)	
Bibliografia: 1. STACKOWIAK, R.; LICHT, A.; MANTHA, V.; NAGODE, L. Big Data and The Internet of Things : Enterprise Information Architecture for A New Age. Apress, 2015. 2. ROWLAND, C.; GOODMAN, E.; CHARLIER, M.; LIGHT, A.; LUI, A. Designing Connected Products : UX for the Consumer Internet of Things. O'Reilly Media, 2015. 3. LUCAS, P.; BALLAY, J.; MCMANUS, M. Trillions : Thriving in the Emerging Information Ecology. Wiley, 2012. 4. COMER, D. Interligação de Redes com TCP/IP . Campus, 2006. 5. HUITEMA, C. Routing in the Internet . Prentice Hall, 1999.	

Disciplina: Laboratório de Redes de Sensores LoRa	Carga Horária: 30 h
Objetivo: O objetivo desta disciplina é efetuar atividades de laboratório que possibilitem o estudante a utilizar um microcontrolador específico para construir uma rede de sensores sem fio baseada em LoRa, além de criar um script básico capaz de acionar periféricos conectados ao nó sensor através de MQTT.	
Programa: Acesso aos periféricos do kit de desenvolvimento. Comunicação MQTT para Rede de Sensores LoRa. Utilização de comandos AT para comunicação com dispositivos. Depuração de problemas.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	
Bibliografia: 1. LoRa Alliance. About LoRaWAN . Disponível em: https://lora-alliance.org/about-lorawan . Acesso em: 2 maio 2019. 2. STMicroelectronics. B-L072Z-LRWAN1 . Disponível em: https://www.st.com/en/evaluation-tools/b-l072z-lrwan1.html . Acesso em: 23 abril 2019. 3. STMicroelectronics AN4967. Examples of AT commands on I-CUBELRWAN . Disponível em: https://bit.ly/2VN924S . Acesso em: 27 abril 2019. 4. Espressif. Get Started, esp-idf . Disponível em: https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/get-started/ . Acesso em: 27 abril 2019. 5. LoRa Server. MQTT integration . Disponível em: https://www.loraserver.io/lora-app-server/integrate/sending-receiving/mqtt/ . Acesso em: 2 maio 2019.	

Disciplina: Laboratório de Gateways para Rede de Sensores	Carga Horária: 45 h
Objetivo: O objetivo desta disciplina é efetuar atividades de laboratório que possibilitem o estudante a utilizar e configurar um gateway de acesso para as tecnologias LoRa e IPv6.	
Programa: Comissionamento de um border router IPv6. DNS dinâmico. Ferramentas para visualização de dados. Comissionamento de um gateway LoRa.	
Metodologias de Ensino Aprendizagem: Aula mista (teórica e prática), resolução de exercícios, trabalhos individuais ou em grupo, realizados em software específico, sob a responsabilidade de um professor tutor. A tutoria poderá ser durante a aula ou fora dela pelo mesmo professor da disciplina ou outro com conhecimento equivalente.	
Previsão de Trabalhos Discentes: Está previsto a realização de trabalhos individuais ou em grupos abordando aspectos práticos da disciplina, realizados em softwares específicos.	
Forma de Avaliação: Nota Final = Exercícios (50%) + Trabalhos individuais ou em grupo (50%)	
Bibliografia: 1. COLINA, A.; VIVES, A.; BAGULA, A.; ZENNARO, M.; PIETROSEMOLI, E. IoT in 5 days . Disponível em < http://wireless.ictp.it/school_2015/book/book.pdf > acesso em 26-set-2016. 2. ZHENG, J.; JAMALIPOUR, A. Wireless sensor networks: A networking perspective . Wiley, 2009. 3. BOUKERCHE, A. Algorithms and protocols for wireless sensor networks . Wiley-Blackwell, 2008. 4. LoRa Alliance. About LoRaWAN . Disponível em: https://lora-alliance.org/about-lorawan . Acesso em: 2 maio 2019. 5. Github, LoRa Net. Packet Forwarder . Disponível em: https://github.com/Lora-net/packet_forwarder . Acesso em: 2 maio 2019.	

DOCENTES DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INTERNET DAS COISAS

Módulo	Carga Horária (horas)	Titulação	Docente Responsável	Link para o Currículo Lattes	Instituição
Projeto Final	10	MSc.	Omero Francisco Bertol	http://lattes.cnpq.br/5702919684588321	UTFPR
Fundamentos de Internet das Coisas	20	Dr.	Glauber Gomes de Oliveira Brante	http://lattes.cnpq.br/8347190422243353	UTFPR
Linux Básico	30	Dr.	Joilson Alves Junior	http://lattes.cnpq.br/3062753386560903	UTFPR
Introdução a Linguagem de Programação e Microcontroladores	30	Dr.	Marcos Eduardo Pívaro Monteiro	http://lattes.cnpq.br/1285113835331082	UTFPR
Redes de Computadores	35	Dr.	Kleber Kendy Horikawa Nabas	http://lattes.cnpq.br/7801062264058012	UTFPR
Redes de Sensores sem fio	30	Dr.	Kleber Kendy Horikawa Nabas	http://lattes.cnpq.br/7801062264058012	UTFPR
Laboratório de Redes de Sensores IPv6	40	Dr.	Guilherme Luiz Moritz	http://lattes.cnpq.br/0736175449254807	UTFPR
Sistemas Embarcados	30	Dr.	Guilherme de Santi Peron	http://lattes.cnpq.br/7845448730478685	UTFPR
Programação para Dispositivos Móveis	30	MSc.	Omero Francisco Bertol	http://lattes.cnpq.br/5702919684588321	UTFPR
Laboratório de Integração	30	Dr.	Guilherme Luiz Moritz	http://lattes.cnpq.br/0736175449254807	UTFPR
Laboratório de Redes de Sensores LoRa	30	Dr.	Ohara Kerausaukas Rayel	http://lattes.cnpq.br/3075119518945729	UTFPR
Laboratório de Gateways para Rede de Sensores	45	Dr.	Ohara Kerausaukas Rayel	http://lattes.cnpq.br/3075119518945729	UTFPR

Obs.: O quadro de professores poderá sofrer alterações sem perda de conteúdo ou de qualidade das aulas.