

**Dados de identificação**

Disciplina	Tópicos Especiais em Computação DXLV: Introdução à Robótica Móvel
Período Letivo	2020/1
Professor Responsável	Edson Prestes e Silva Júnior
Síala	CMP545
Carça horária (horas)	60

**Dados adicionais***Data efetiva de início*

(Art. 9o, §1o - O plano de ensino adaptado deverá refletir, no que couber, as datas efetivas de início e realização das atividades.)

**Súmula**

Estudos de tópicos relacionados à área de robótica móvel autônoma: construção de mapas, planejamento de caminhos, auto-localização, SLAM e exploração de ambientes.

(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.)

**Objetivos**

Esta disciplina objetiva apresentar (i) o estado da arte na área de robótica móvel, (ii) os conceitos básicos de movimentação e sensores, (iii) técnicas usadas na construção e representação de mapas de ambientes internos, (iv) técnicas na área de auto-localização e mapeamento de ambientes, (v) técnicas de planejamento de movimento em ambientes internos.

(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.)

**Conteúdo Programático**

Título	Conteúdo	Semana	Formato
Introdução a Robótica	Estado da arte na área da robótica locomoção e cinemática;	1	Realizado presencialmente
Introdução a Robótica	Percepção – sensores exteroceptivos e proprioceptivos;	2	Remoto
Representação do Ambiente	Representação de ambientes: mapas geométricos, topológicos e semânticos;	3 a 5	Remoto
Navegação e Planejamento de	Planejamento de Caminhos: A*, D*, Trulla, campos potenciais, etc.	6 a 7	Remoto
Exploração de ambientes	Exploração de Ambientes Desconhecidos	8 a 9	Remoto
Localização	Estratégias de Auto-Localização;	10 a 12	Remoto
Nocões de SLAM	SLAM	13 a 15	Remoto

(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.)

Ajustar a Realizado presencialmente

Selecionar o formato.

**Metodologia***Estratégias didáticas em atividades remotas*

As atividades ocorrerão de forma síncrona e serão gravadas para serem utilizadas pelos alunos que não tenham conseguido assisti-las. As atividades síncronas ocorrerão nos horários regulares da disciplina. Todas as atividades serão propostas, entregues e avaliadas no Moodle da disciplina.

(Art. 11 - Os Planos de Ensino adaptados poderão prever atividades síncronas e assíncronas. §1o – As atividades síncronas que visem

*Estratégias didáticas em atividades presenciais*

Não serão realizadas atividades presenciais.

*Recursos disponibilizados*

As atividades previstas assim como as instruções para sua realização serão disponibilizadas no Moodle. Eventuais componentes externos ao Moodle e necessários para a realização das atividades estarão indicados no próprio Moodle.

(Art. 10 - Os planos de ensino adaptados deverão prever obrigatoriamente a utilização de um dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)

*Recursos computacionais*

Para acompanhar as atividades previstas é necessário ter acesso regular à Internet. As atividades síncronas podem ser acompanhadas através do computador.

**Carça Horária**

Teórica	60h
Prática	0h

## Experiências de Aprendizagem

O conteúdo programático previsto para cada semana será apresentado na forma de vídeo-aulas. Todas as atividades coletivas serão gravadas e disponibilizadas para referência posterior dos alunos. Regularmente serão propostos trabalhos teóricos individuais relacionados com os conteúdos estudados, a serem realizados de forma assíncrona pelos discentes. Essas atividades serão avaliadas e retornadas aos estudantes.

Além dos trabalhos teóricos individuais, estão previstos encontros síncronos para proposta e apresentação de trabalhos práticos pelos alunos. Os trabalhos práticos deverão preferencialmente ser realizados em duplas e irão compor a maior parte da nota final de cada aluno.

## Critérios de Avaliação

O aluno será avaliado com base no desempenho nos trabalhos práticos e teóricos, realizados de forma assíncrona respeitando-se os prazos de entrega. Em caso de problemas técnicos durante as entregas e apresentações, os alunos podem informar o professor em até 72h, para tratar de extensões no prazo ou combinar novo horário de apresentação.

Ao longo do semestre, serão realizadas as seguintes atividades que serão avaliadas:

- Trabalhos práticos (TP) usando o robô em ambiente de simulação, totalizando 65% da nota final;
- Trabalhos individuais complementares (TC) totalizando 35% da nota final;

A média geral (MG) será obtida por meio da seguinte fórmula:

$$MG = 0,65 \cdot TP + 0,35 \cdot TC$$

Os trabalhos serão avaliados com nota entre 0,0 e 10,0. A conversão da MG para conceitos é feita por meio da seguinte tabela:

9,0 ≤ MG = 10,0 : conceito A (aprovado).

7,5 ≤ MG < 9,0 : conceito B (aprovado).

6,0 ≤ MG < 7,5 : conceito C (aprovado).

0,0 ≤ MG < 6,0 : sem conceito (recuperação), podendo passar para conceito C em caso de aprovação ou conceito D em caso de reprovação na recuperação.

forma remota e assíncrona. §1º - A metodologia avaliativa remota a ser utilizada deve estar detalhada no Plano de Ensino adaptado. §2º - No

## Atividades de Recuperação Previstas

Os alunos cujas médias gerais forem inferiores a 6,0 (seis) poderão prestar um trabalho de recuperação, o qual versará sobre toda a matéria da disciplina. Serão considerados aprovados na recuperação os alunos que obtiverem um aproveitamento de no mínimo 60% deste trabalho. A estes será atribuído o conceito C. Aos demais, o conceito D.

## Bibliografia

### Com alterações

Mckerrrow, P. J. Introduction to Robotics. Addison Wesley, 1995.

Borenstein, J.; Everett, H. R.; Feng, L. Navigating Mobile Robots: Sensors and Techniques. <http://www-personal.umich.edu/~johannb/shared/pos96rep.pdf>

Siegwart, R. Nourbakhsh, I. R. Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT Press, 2004.

Thrun, S.; Wolfram, B.; Fox, D. Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents, MIT Press, 2005.

Silva Jr. E. P. Navegação Exploratória baseada em Problemas de Valores de Contorno, Tese de Doutorado, UFRGS, 2003.

Artigos das seguintes revistas

• IEEE Transactions on Robotics

• Robotics and Autonomous Systems

• Journal of Intelligent and Robotic Systems Autonomous Robots, etc.

Artigos das conferências

• IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IEEE/RSJ IROS)

• IEEE International Conference on Robotics and Automation (IEEE ICRA)

• CHOSET, Howie; LYNCH, Kevin M.; HUTCHINSON, Seth; KANTOR, George A.; BURGARD, Wolfram; KAVRAKI, Lydia E.; THRUN, Sebastian. Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations. Cambridge, MA: MIT Press, 2005. ISBN 0-262-03327-5. (Disponível SABI+ c/ proxy UFRGS)

• LAVALLE, Steven M.. Planning Algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. ISBN 0521862051. (Disponível livre no website do autor)

• MURPHY, Robin R.. Introduction to AI robotics. Cambridge: Mit Press, c 2000. ISBN 0262133830. (Disponível SABI+ c/ proxy UFRGS)

• SIEGWART, Roland; NOURBAKHSH, Illah R.; SCARAMUZZA, Davide.. Introduction to autonomous mobile robots. Cambridge: The MIT Press, Second Edition, vol. 23. 2011. ISBN 9780262295321. (Disponível SABI+ c/ proxy UFRGS)

Complementar

• STACHNISS, Cyrill. Robotic Mapping and Exploration. Berlin Heidelberg: Springer, 2009. ISBN 978-3-642-01096-5. (Disponível SABI+ c/ proxy UFRGS)