



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Departamento de Matemática



Plano de ensino
Semestre 2020-2

I. Identificação da disciplina

<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>		<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM3454	Estruturas Algébricas	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Gilles Gonçalves de Castro (gilles.castro@ufsc.br)

III. Pré-requisito(s)

- MTM3421 – Álgebra Linear I,
- MTM3451 – Álgebra I,
- MTM3452 – Álgebra II.

IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Matemática – Bacharelado, Matemática – Licenciatura

V. Ementa

Categorias. Módulos. Módulos projetivos e injetivos. Módulos sobre domínios principais. Produto tensorial.

VI. Objetivos

1. Reconhecer estruturas algébricas e demonstrar teoremas(resultados) relacionados.
2. Conhecer e aplicar resultados sobre homomorfismo e isomorfismo de módulos.
3. Identificar propriedades de bases de módulos e compara-las com propriedades de base de espaços vetoriais

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Categorias.

- 1.1 Categorias: definição e exemplos.
- 1.2 Funtores covariantes e contravariantes.
- 1.3 Transformações naturais e isomorfismos naturais

Unidade 2. Módulos.

- 2.1 Módulos: definição e exemplos.
- 2.2 Submódulos. Intersecção e soma de submódulos. Submódulo gerado Módulo cíclico. Anulador.
- 2.3 Produto direto e soma direta(interna e externa).
- 2.4 Homomorfismos de módulos.
- 2.5 Módulo quociente. Teoremas de isomorfismo.
- 2.6 Sequências exatas.
- 2.7 Correspondência entre R-projetores, soma direta e idempotentes do anel

Unidade 3. Módulos projetivos e injetivos.

- 3.1 Bases e módulos livres.
- 3.2 Módulos projetivos
- 3.3 Módulos injetivos.
- 3.4 Os funtores $\text{Hom}_R(M, -)$ e $\text{Hom}_R(-, N)$ e sequências exatas.
- 3.5 -Módulos divisíveis. Grupo abeliano divisível

Unidade 4. Módulos sobre domínios.

- 4.1 Posto.
- 4.2 Condições de cadeia: módulos/anéis artinianos e noetherianos.
- 4.3 Módulos sobre domínios principais.

- 4.4 Módulos projetivos e injetivos sobre domínios principais
- 4.5 Módulos de torção e p-módulo de torção.
- 4.6 Teorema dos divisores elementares. Teorema dos fatores invariantes

Unidade 5. Produto tensorial.

- 5.1 Funções balanceadas.
- 5.2 Definição, existência e unicidade do produto tensorial
- 5.3 Propriedades do produto tensorial.
- 5.4 O funtor produto tensorial e sequências exatas.

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

O conteúdo programático será trabalhado em atividades síncronas e assíncronas. As atividades síncronas consistem de aulas ministradas através de uma plataforma de vídeo-conferência (Big Blu Bottom, Google Meet ou outra alternativa). Tais aulas serão gravadas e disponibilizadas direta ou indiretamente no Moodle. As atividades assíncronas consistirão de listas de exercícios disponibilizadas no Moodle ou atividades feitas diretamente no Moodle.

IX. Metodologia de avaliação

O aluno será avaliado através de atividades avaliativas, de maneira assíncronas, a serem realizadas ao longo do semestre letivo através da plataforma Moodle. Será calculada a média aritmética (ou ponderada) das notas obtidas nas atividades avaliativas.

O controle da frequência será feito no próprio Moodle, através de sessões semanais, com registro de frequência feito pelos próprios alunos.

Será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A avaliação final será feita de forma assíncrona através da plataforma Moodle. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota da nova avaliação.

XI. Cronograma teórico

As atividades síncronas e assíncronas corresponderão à metade da carga horária cada. As atividades assíncronas serão elaboradas de forma que possam ser desenvolvidas em tempo equivalente a carga horária restante na semana.

Semanas 1 a 3: Unidade 1

Semanas 4 a 7: Unidade 2

Semanas 8 a 10: Unidade 3

Semanas 11 a 13 : Unidade 4

Semanas 14 e 15: Unidade 5

Semana 16: Avaliação final.

XII. Cronograma prático

Não se aplica.

XIII. Bibliografia básica

1. MILIES, F. C. P. – Anéis e Módulos, publicações do IME.USP, 1972.
2. DUMMIT. D.S. – FOOTE. R. M. - Abstract algebra. Wiley, 2003.
3. HUNGERFORD, T. – Algebra - Graduate Texts in Mathematics, Springer 1974
4. PICADO, Jorge. Álgebra Comutativa, Universidade de Coimbra, 2013. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~picado/algcom/apontamentos/TextosApoio.pdf> (Acesso em 15/12/2020).
5. CLEMENTINO, M. M.. Teoria das Categorias, 2011. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~mmc/courses/TeoriadasCategorias.pdf> (Acesso em 15/12/2020).
6. KASCH, Friedrich. Modules and rings. A translation of Moduln und Ringe, London Mathematical Society Monographs, Vol. 17, London: Academic Press., 1982. Disponível em: <https://epub.ub.uni-muenchen.de/20922/> (Acesso em 15/12/2020).

XIV. Bibliografia complementar

1. LAM, T. Y. – Lectures on modules and rings. New York: Springer, 1999.
2. LAM, T. Y. – Exercises on modules and rings. New York; Springer, 2007.
3. ROWEN, L. H. – Ring theory, Academic Press, 1991.
4. HILTON, P. – STAMMBACH, U.; A course in. homological algebra. New York: Springer, 1971
5. JACOBSON, N. – Basic Algebra II, Dover, 2009.
6. ALUFFI, P. - Algebra: Chapter 0 - American Mathematical Society, 2009.

Florianópolis, 15 de dezembro de 2020.

Professor Gilles Gonçalves de Castro
Coordenador da disciplina