

离散数学

课程教案

编号: _____

授 课 题 目	6.1 二部图(1)	教学课型	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其 它 <input type="checkbox"/>
授课时间		学 时	1
教学场所	固定座位教室 <input checked="" type="checkbox"/> 移动座位教室 <input type="checkbox"/> 智慧型互动教室 <input type="checkbox"/> 实验(实训)室 <input type="checkbox"/> 校外实践基地 <input type="checkbox"/> 户外 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>		

教材简析:

本节内容为第六章第一节课: 二部图, 是从一般图论知识过渡到特殊图论知识的开端, 内容逐步加深。特殊的图来源于实际问题, 特殊图论知识最终应用于实际问题的解决, 课程学习的意义进一步得到体现。

相比本章后续内容: 二部图判断定理 Hall 定理, 欧拉图, 哈密尔顿图, 本节中二部图的讨论仅限于无向图, 涉及图形并不复杂, 概念稍多, 概念之间的递进关系很明显, 如匹配, 极大匹配, 最大匹配, 完备匹配, 完美匹配等。另外, 涉及二部图判定定理 6.1 及简单应用, 但对定理证明不做要求, 整体来说教学内容难度不大, 故教学过程中多以实例图形说明, 帮助学生加深对概念和定理的理解, 多练习, 巩固所学知识。

学情分析:

通过前段时间的学习, 学生已具备一般图论的基本知识, 为本章学习打下了知识基础, 另外, 通过学习前几章知识在实际生活中的应用实例, 学生对本课程学习的意义有了较深的体会, 学生对本课程的学习积极性有所提高, 所以二部图教材内容的学习可以在较为轻松的氛围中完成。

但是在与同学们的相处中了解到, 班上有意向报考相关资格证、有考研意向的同学几乎没有, 在线上交流平台上, 部分同学吐槽对前途比较迷茫, 没有明确的目标, 课外活动也不想参加等, 学习、生活、工作热情明显下降, 上进心不够, 针对此类情况, 以匹配, 极大匹配, 最大匹配, 完备匹配, 完美匹配等递进关系以及二部图判定定理的实际应用为课程思政契机, 学生体验人生观、价值观教育, 制定合理的阶段性人生目标。

考虑到可能会有学生对如何制定阶段性目标感到迷茫, 甚至提出质疑, 可以鼓励学生和自己的学业导师交流, 甚至可以去学校心理咨询中心与专业老师进行沟通。

教学目标：

一、知识目标：

- 1、学习二部图定义，能根据定义观察较为简单的图是否为二部图。
- 2、学习并理解匹配，极大匹配，完备匹配，完美匹配等概念，能对各类匹配进行区分。
- 3、归纳出二部图的判定定理及推论，能应用定理和推论对简单的二部图进行判断，和一些简单实例问题的解决。

二、能力目标：

- 1、归纳出二部图的判定定理，提高知识的归纳和概括能力。
- 2、自觉完成课外阅读：完美匹配判断方法-匈牙利算法，提高自主学习能力和知识理解能力。
- 3、与小组成员讨论各类匹配的判断，提高探究能力和合作学习能力。
- 4、利用定理 6.1 解决实际问题，增强知识的综合运用能力和实际问题解决能力。

三、情感与价值目标

- 1、在解决案例-干部竞选，如何做到人尽其才？主动参与小组成员讨论，明确各自在团队中的作用，体验团队合作的快乐。
- 2、对比两组大学生的学习和生活现状图片，体验人生观、价值观教育，学会制定合理的阶段性人生目标，成为具有社会服务意识、上进心的有为青年。
- 3、重温大一入校时干部竞选时的誓言，点燃激情，提高社会服务意识，践行社会主义核心价值观，不忘初心，牢记使命。

教学重点、难点：

重点：各类匹配的定义及递进关系的理解，定理 6.1 的内容及其简单应用。

难点：定义各种匹配所需的条件理解，以及匹配之间的关联

课程思政：分两步完成

1、课程思政素材：

- 1) 二部图中匹配定义的递进条件。
- 2) 大学生学习、生活现状资料图，00 后优秀大学生案例。
- 3) 新课引入时案例：干部竞选，如何做到人尽其才？
- 4) 文章：刘玲玲，关于大学生人生规划引导教育的思考与建议[J]，高教论坛，2018。

2、课程思政切入点：分两步完成

- 1) 新课讲授环节：匹配-极大匹配-最大匹配-完备匹配-完美匹配递进关系，过渡到学生

刚入校和现在生活状态，学习劲头，活动参与的对比，引入到当代大学生阶段性人生目标树立的意义。

2) 巩固练习环节：引入案例的解决-干部竞选，如何做到人尽其才？

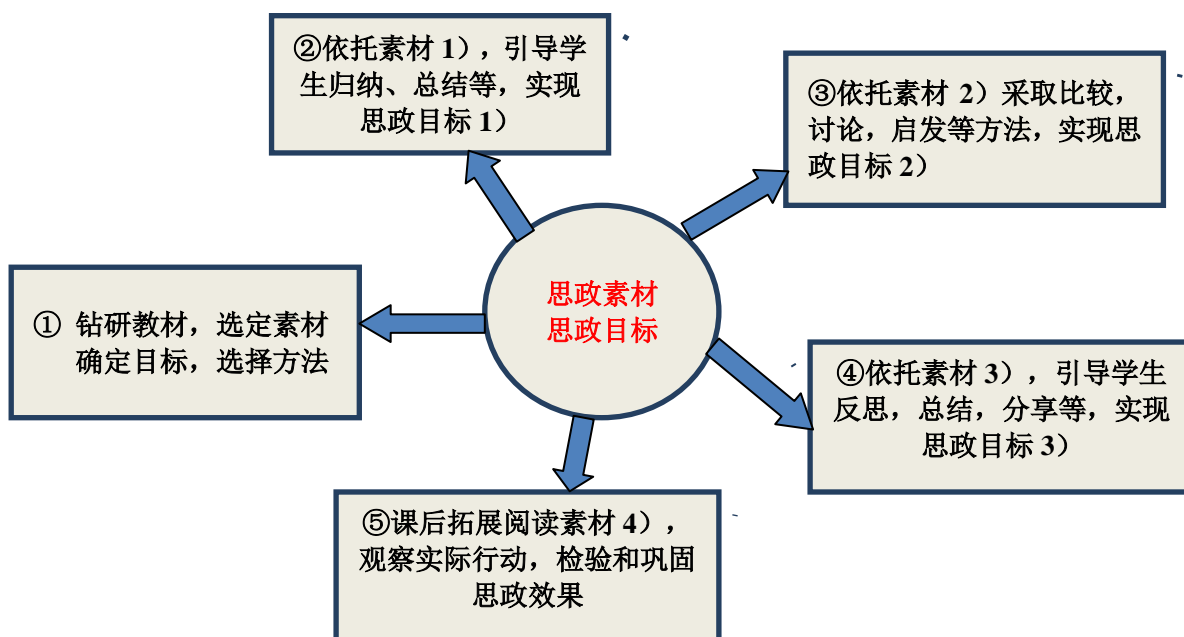
3、课程思政主要目标

1) 归纳各类匹配定义之间的递进关系，即随着条件的不断强化，最终定义出完美匹配，这正是我们所追求的最佳二部图，大学生人生亦是如此，随着每个阶段目标的制定与实现，才能成就更大的理想目标，明确制定合理阶段性目标并努力实现它的重要意义。

2) 对比大学生学习、生活现状资料，00后优秀大学生案例，受到启发与鼓舞，更进一步明白付出才有收获的道理，行动起来，制定合理的阶段性目标，做好当下每一件事，为将来更远的目标打下基础，实现人生价值。

3) 重温入校时干部竞选时的激情演讲与誓言，以及当选干部后的实际行动，再次点燃热情，提升社会服务意识，践行社会主义核心价值观，不忘初心，牢记使命

4、课程思政实施思路：



教学方式和手段：

基于对教材内容的分析和学情的分析，在各教学环节中，紧靠教学内容，为实现教学目标，充分发挥学生在学习中的主体地位，将采取以下教学方式和教学手段：

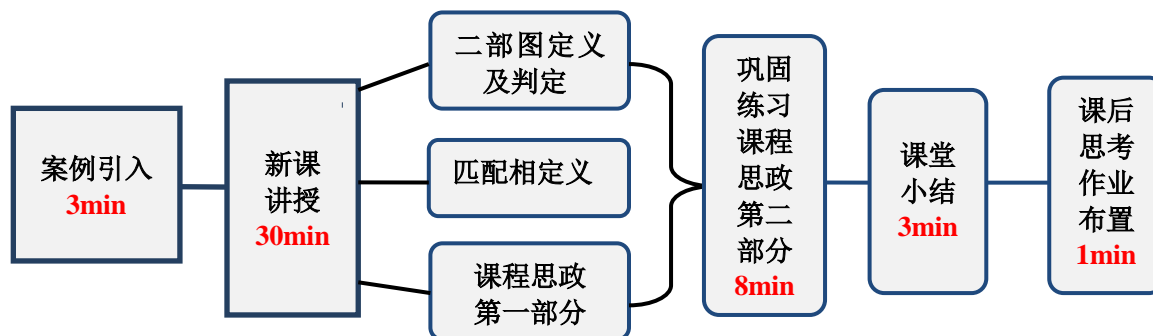
教学方式：讲授、示范、任务驱动、讨论、探究、比较、情感体验等方式相结合。

教学手段：将现代化教学工具如手机，电脑，投影仪等，学习软件如学习通，微师等，

网络交流平台如 QQ, 微信等, 传统教学工具如黑板等, 教材及参考书籍等紧密结合。

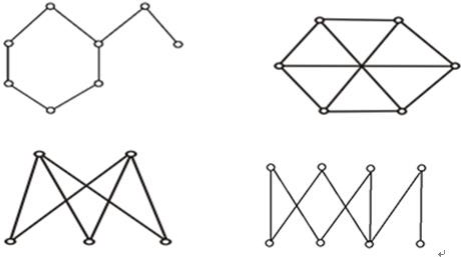

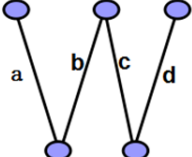
教学过程设计:

主要教学环节:




具体教学过程:

教学组织	教师活动	学生活动	设计意图
具体教学过程	<p>案例引入 (3分钟)</p> <p>给出自编案例, 引导探讨问题的解决, 并引入新课内容</p> <p>班上四名同学竞选干部: 班长、团支书、副班长、学习委员。竞聘的四位候选人分别是小王、小赵、小钱、小孙。小赵竞聘班长和团支书, 小钱竞聘班长和副班长, 小孙竞聘学习委员、副班长, 小王竞聘学习委员和团支书。如果四位同学都竞聘成功, 能否使得每位同学担任自己竞聘的职务?</p> <p>思考: 如何安排干部职务最合适? 引入二部图的学习的必要性。</p>	探究 思考 讨论	改编案例, 贴近学生实际, 提高学生学习兴趣, 激发学生的学习欲望; 鼓励学生思考, 自由讨论, 培养学生探究问题的能力, 顺利引入新课内容, 并未后续课程思政做好铺垫。
	<p>新授知识 (30分钟)</p> <p>结合图形讲授, 指导学生理解</p> <p>1、二部图定义及判断</p> <p>1.1 定义 1: 设无向图 $G=\langle V,E\rangle$, 若能将 V 分成 V_1 和 V_2 使得 $V_1 \cap V_2 = \emptyset, V_1 \cup V_2 = V$, 且 G 中的每条边的两个端点都一个属于 V_1, 另一个属于 V_2, 则称 G 为二部图, 记为 $G=\langle V_1, V_2, E\rangle$, 称 V_1 和 V_2 为互补顶点子集. 又若 G 是简单图, 且 V_1 中每个顶点均与 V_2 中每个顶点都相邻, 则称 G 为完全二部图, 记为 $K_{r,s}$, 其中</p>	知识回顾 聆听 领悟 识记 互动	采用数形结合的方法, 学生能更直观的学习和理解相关定义

<p>具体教学过程</p>	<p>新授知识 (30分钟)</p>	<p>$r= V_1 , s= V_2$.</p> <p>注意: n 阶零图为二部图。</p> <p>在学习通平台里设置习题，组织学生抢答</p> <p>判断下列各图是否为二部图。</p>  <p>组织学生观察上述结果，引导学生归纳出二部图的判定定理（一）</p> <p>1.2 定理 6.1 一个无向图 $G=\langle V,E\rangle$ 是二部图当且仅当 G 中没有长度为奇数的回路。</p> <p>推论 6.1 任何无回路的图均是二部图。</p> <p>设置简单例题，指定学生口答</p> <p>例 1 下列图中哪些为二部。由学生观察，快速口答。</p>  <p>通过资源合理分配话题，引入匹配相关概念，结合图形进行概念讲述</p> <p>2、匹配相关定义</p> <p>相关定义: 结合右图进行定义讲解。</p> <p>设 $G=\langle V, E \rangle$</p> <p>匹配(边独立集): 任 2 条边均不相邻的边子集;</p> <p>极大匹配: 添加任一条边后都不再是匹配的匹配;</p> <p>最大匹配: 边数最多的匹配;</p> 	<p>思考 讨论 抢答</p>	<p>利用线上辅助线下教学的模式，通过网络平台发放习题，能更好的使用抢答功能，并记录抢答情况，便于开展学生平时成绩考核；抢答题的设置有利于帮助学生更好地理解二部图定义，同时可以提高学生课堂专注力</p>	<p>观察 互动 归纳</p>	<p>通过观察归纳出二部图判定的一般结论，培养学生从特殊到一般的学习方法意识；同时提高学生知识归纳能力</p>	<p>观察 思考</p>	<p>通过简单例题的设置，帮助学生加深对定理的理解与应用；培养学生知识应用能力；通过指定学生完成练习的方式，教师可以实现因材施教，个别指导</p>	<p>聆听 思考 理解 识记 互动</p>	<p>采用数形结合的方法，学生能更直观的学习和理解相关定义</p>
---------------	------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	---	------------------	---	---------------------------------------	-----------------------------------

具体教学过程	新授知识 (30分钟)	<div style="text-align: center;">  </div> <p> 匹配数: 最大匹配中的边数, 记为 $\beta_1(G)$; 设 M 为 G 中一个匹配, v_i 与 v_j 被 M 匹配: $(v_i, v_j) \in M$; v 为 M 饱和点: M 中有边与 v 关联; v 为 M 非饱和点: M 中没有边与 v 关联; M 为完美匹配: G 的每个顶点都是 M 饱和点 ; 完备匹配: 设 $G = \langle V_1, V_2, E \rangle$ 为二部图, $V_1 \leq V_2$, M 是 G 中最大匹配, 若 V_1 中顶点全是 M 饱和点, 则称 M 为 G 中 V_1 到 V_2 的完备匹配。当 $V_1 = V_2$ 时, 完备匹配变成完美匹配。 </p> <p style="color: red;"> 引导学生对各类匹配定义进行对比分析, 并匹配的递进关系开展课程思政 </p> <p> 对各类匹配定义进行归纳、对比, 并将结果拍图发到学习讨论区。 </p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> <p style="color: red;"> 设置过渡语: 人生的追求何尝不是实现完美匹配的过程 融入课程思政元素开展课程思政 </p> <p> 当代大学生的不良学习生活现状资料, 00 后优秀大学生视频或者图片。 </p>	思考 对比 归纳 互动	要求学生各类匹配进行对比分析, 有助于理清上述概念之间的递进关系, 提高分析归纳能力
--------	----------------	---	----------------------	--

具 体 教 学 过 程	<p style="text-align: center;">大学生上课现状</p>  <p style="text-align: center;">饭可不吃网不能不上 大学生退学八成因网瘾(图)</p> <p style="text-align: center;">中国00后首位优秀青年企业家—苏瑞杰</p> <p style="text-align: center;">别让妈妈看到！“00后”有多厉害？15岁女生受邀参加世界顶尖科学家论坛！</p>  <p style="text-align: center;">指导学生进行图片对比，进行情感体验，反思自己的学习、生活状态</p> <p style="text-align: center;">设置课外阅读任务和课后作业</p> <p>请阅读学习通上课后资料：完美匹配的判断-匈牙利算法。</p> <p style="text-align: center;">设置例题，分成三组，学生讨论后给出结果</p> <p>例 2 指出下列各图中的匹配，最大匹配，完美匹配，完备匹配。</p> 	<p>观察 互动 情感体验 对比 联想 反思</p> <p>指导学生通过完美匹配的 实现条件联想到 人生理想的实现，并 从图片资料中受到启 发，明确大学生阶段 性目标树立的必要 性，明白只有每个阶 段坚持付出努力，才 能实现更高的人生目 标的道理，树立积极 人生观和价值观</p> <p>阅读 思考</p> <p>通过设置课外阅读作 业，拓展学生的知识 面，同时提高自主学 习能力；</p> <p>自由讨论 问题分析 思考 问题解决</p> <p>设置例题，帮助学生 加深对本节课重点和 难点内容的理解和掌 握；采取分组讨论的 方式来解决问，营 造竞争氛围，提高学 生的上进心和沟通 能力</p>
	<p style="text-align: center;">课堂练习 (8 分钟)</p> <p style="text-align: center;">回归到新课引入案例的解决，学生讨论完成</p> <p>班上四名同学竞选干部： 班长、团支书、副班长、学习委员。竞聘的四位候选 者分别是小王、小赵、小钱、小孙。小赵竞聘班长和 团支书，小钱竞聘班长和副班长，小孙竞聘学习委员、 副班长，小王竞聘学习委员和团支书。如果四位同学 都竞聘成功，能否使得每位同学担任自己竞聘的职 务？</p> <p>学生讨论，根据完美匹配定义给出最佳答案。</p>	<p>思考 讨论 实践</p> <p>通过练习环节，学生 可以巩固所学知识， 强化所学知识应用； 另外通过小组合作解 决实际问题，提高学 生团队合作能力；回 归到实际案例，学生 可以体会到知识来源 实际，服务实际的魅 力，加深对本课程学</p>

具体 教学 过程		<p>图片分享，实施课程思政</p> <p>入校时的干部竞选场景</p>  <p>鼓励 2-3 名干部回忆入校时干部竞争的场面和演讲词，并分享担任干部后感想</p>	<p>观看图片</p> <p>情感体验</p> <p>情感分享</p>	<p>习意义的理解，进一步提高学习兴趣</p> <p>学生通过重温当初誓词，提高生活热情，提升社会服务意识，践行社会主义核心价值观，不忘初心，牢记使命</p>
	<p>课堂小结</p> <p>(3 分钟)</p>	<p>梳理本节所学重难点知识，以填空、选择形式给出，引导学生回顾，归纳</p> <p>设 $G=\langle V, E \rangle$,</p> <p>1、匹配是 _____。</p> <p>2、最大匹配是_____的极大匹配。</p> <p>3、完美匹配是_____。</p> <p>4、完美匹配是特殊的完备匹配。_____（填正确或者错误）。</p> <p>5、一个无向图 $G=\langle V, E \rangle$ 是二部图当且仅当 _____。</p>	<p>思考</p> <p>知识回顾</p> <p>知识归纳</p>	<p>梳理本堂课知识，强调重点和难点，提高知识总结与归纳能力</p>
	<p>课后思考</p> <p>作业布置</p> <p>(1 分钟)</p>	<p>1、思考并归纳：匹配之间的递进关系，用图表示。</p> <p>2、课后作业：学习通平台作业 6.1。</p> <p>3、课外阅读：匈牙利算法；文章《当代大学生如何确立自己的人生目标》。</p>	<p>思考</p> <p>归纳</p> <p>练习</p> <p>情感体验</p>	<p>巩固本节新知与思政效果，为下一节内容学习打好基础；</p> <p>提升学生课外阅读能力和自主学习能力</p>

板书设计：

<p>第 1 版 标题 二部图定义，定理 6.1，推论 6.1</p>	<p>第 2 版 匹配相关定义 及结论</p>	<p>第 3 版活动板书 例题分析讲解， 课堂练习</p>
--	--	--

参考资料：

- 1、匈牙利算法参考博文：https://blog.csdn.net/qq_33829154/article/details/62425921
- 2、当代大学生如何确立自己的人生目标：
<https://wenku.baidu.com/view/ec9dda3e1b37f111f18583d049649b6649d70928.html#>
- 3、00 后杰出青少年人物事迹
- 4、课后复习参考教学视频及课件：学习通相关课程--章节 6.1.
- 5、课后练习题参考答案：离散数学题解（第五版），耿素云主编，清华大学出版社。

教学后记：

教学评价：

从课堂中学生对二部图判断结果、匹配递进关系的讨论结果、课堂练习的完成情况来看，学生对教学内容掌握比较好。

另外学生反映，上完这节课之后感觉自己又有激情了，明确自己除了认真学习之外，也知道自己当下应该做什么。

教学反思：

1、本节内容较为简单，基础好的学生上课容易走神，应该适当加强课堂内容的完善，注意层次教学，可补充一个难度较大的应用实例。

2、今天的课程思政是分为两个阶段实施的，素材比较多，时间把握有点失控，增加了课堂教学时间的负担，今后的教学中课程思政的素材不要分散，做到素材精、主题专、效果好。

3、学生在线留言，匈牙利算法自学有难度，将采取线上直播方式进行答疑，满足学生的学习需求。