新能源科学与工程专业本科人才培养方案

（2022 级）

一、专业介绍

南方科技大学机械与能源工程系面向新工科领域的发展趋势和未来，以建设国际一流的学生培养和前沿研究为目的，设有创新设计及先进制造、机器人及自动化、能源工程三个学科方向，拥有智能制造、成形制造及3D打印、精密加工技术、机器人及自动化、能源工程五个研究方向，建立先进制造实践平台，创新设计实践平台，自动控制、机器人与人工智能技术三大教学实践平台，着重培养具有坚实理论基础、交叉学科背景、优秀人文素养，能深入研究工程科学问题的学术型人才、能够领导解决工程重大问题的创新型人才。

可再生能源的开发与利用是国家能源战略的重要组成部分，是关系到我国实现2030年碳达峰，2060年碳中和目标的关键技术。在此背景下，教育部本科专业新增设新能源科学与工程特色专业。新能源科学与工程涉及到可再生能源，如太阳能、风能、地热和生物质能的获取、存储、转换和利用，主要面向于国家能源发展战略和能源动力学科新的发展趋势，培养具有能源工程、工程热力学、传热学等基础知识，掌握新能源转换与利用原理、光电及光化学转化原理、新能源热利用与热发电原理及系统、储能科学与技术等方向的新能源科学领域专业知识，能在国家新能源科学与工程领域开展教学、科研、技术开发、工程应用、经营管理等方面的高级应用型人才。

专业类：能源动力类；专业代码：080503T。

二、专业培养目标及培养要求

（一）培养目标

培养具备可再生能源科学知识与工程技术的跨学科复合型高级专门人才。培养者既需要掌握新能源科学与工程学科的基础理论知识，同时掌握新能源专业相关的各类专门技术，能够胜任新能源科学与工程领域的相关技术开发、工程设计、运行管理、科学技术教育与教学等工作。毕业生能在能源动力、化工、冶金、电子、汽车、机械等部门从事新能源利用、节能减排、碳中和等相关方向的研究、教学、设计、开发、管理等工作。富有社会责任感，具有国际一流的视野、创新精神、实践能力和竞争力的高级专门人才。

本专业毕业生应具备的素质:

1、专业能力：在新能源科学与工程的领域，具有在学术界和工业界从事研究与开发工作的技术能力。

2、工程理念：具有创造性思维和批判性思维，能从工程原理出发，发现和解决工作中的工程和非工程问题，并运用专业分析的思维方式，综合所得信息，做出合理判断并提出创新的解决方案。

3、态度：积极主动，不断学习，与时俱进；诚实正直，负有责任感，在困难面前保持乐观、沉着应对；具有国际一流的视野，为所在岗位做出积极贡献。

4、领导力：善于沟通，在团队协作中逐步培养领导能力，知人善任，领导团队实现目标。

（二）培养要求

本专业的毕业生需具备以下要求:

1、工程知识：系统地掌握本专业必需的技术基础理论，主要包括热力学、传热学、新能源获取与存储、能源转换与利用、能源管理等方向的基础理论和基本知识；掌握新能源获取、存储、利用和管理全环节的基本原理和专业技能；能够运用所学基础理论和工程知识，来识别、制定和解决复杂的工程问题;

2、实验与数据分析：能够设计并完成新能源相关实验，分析、解释数据，并基于工程知识的专业判断，得出合理有效的结论;

3、设计解决方案：能够应用工程设计理念设计出满足特定需求的解决方案，并在设计过程中考虑到能源、环境和经济等若干因素;

4、沟通：具有一定的人文社会科学和自然科学基本理论知识，能够与听众进行有效的沟通与交流;

5、职业道德与责任：能够在工程实践中遵循工程职业道德和规范，履行专业职责；具有良好的社会责任感，能够综合所得信息，做出合理有效的判断;

6、团队合作：能够在团队项目中展现领导力、创建协作包容的工作环境、设立目标、制定计划并实现目标

7、自主学习：具备严谨求实的科学态度、追求卓越的精神，具有良好的自制、自学能力，具备不断学习和适应新能源科学与工程的终生学习能力。

三、学制、授予学位及毕业学分要求

1. 学制：4年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限，但不得低于3年或超过6年。

2. 学位：对完成并符合本科培养方案学位要求的学生，授予工学学士学位。

3. 最低学分要求：本专业毕业最低学分要求为160学分。具体要求如下：

课程模块		课程类别	最低学分要求
通识课程	思想政治教育模块	思政类	17
	基础素质培养模块	体育类	4
		军训类	4
		综合素质类	2
		美育类	2
	基础能力培养模块	计算机类	3
		写作类	2
		国学类	2
		外语类	14
	人文社科基础模块	人文类	6
		社科类	
	自然科学基础模块	数学类	12
		物理类	10
		化学类	4
		生命科学类	3
	大类专业概论模块	专业导论类	2
专业课程	专业必修课程	专业基础课	28
		专业核心课	18
		集中实践 （毕业论文、实习、科研创新项目等）	12
	专业选修课程	专业选修课	15
合计学分			160
注：思想政治教育模块、基础素质培养模块、基础能力培养模块（外语类&国学类&写作类）、人文社科基础模块、大类专业概论模块课程的修读要求详见通识培养方案。			

四、自然科学基础模块及基础能力培养模块计算机类课程修读要求

课程类别	课程编号	课程名称	学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
数学类	MA117	高等数学（上）	4	1/秋	无	数学系
	MA127	高等数学（下）	4	1/春	高等数学（上）	数学系
	MA113	线性代数	4	1/春秋	无	数学系
物理类	PHY105	大学物理(上)	4	1/秋	无	物理系
	PHY106	大学物理(下)	4	1/春	大学物理（上）	物理系
	PHY104B	基础物理实验	2	1/春	无	物理系
化学类	CH103	化学原理	4	1/秋	无	化学系
生命科学类	BIO102B	生命科学概论	3	1/春秋	无	生物系
计算机类	CS112	Python 程序设计基础	3	1/春秋	无	计算机系
注：1.修读 PHY101 普通物理学（上）和 PHY102 普通物理学（下）等同于 PHY105 大学物理（上）和 PHY106 大学物理（下）；2. 修读 BIO103 生命学原理 等同于 BIO102B 生命科学概论；3. 修读 CS109 计算机程序设计基础，CS110 Java 程序设计基础，CS111 C 语言设计基础，CS113 Matlab 程序设计基础，等同于 CS112 Python 程序设计基础。						

五、进入专业前应修读完成课程的要求

进入专业时间	课程编号	课程名称	先修课程
第一学年结束时申请进入专业	MA117	高等数学（上）	无
	MA127	高等数学（下）	高等数学（上）
	PHY105	大学物理(上)	无
	PHY106	大学物理(下)	大学物理(上)
	注：以上课程均为需要修读完成的课程，除此之外以下课程至少还修读一类： 1.数学类：MA113 线性代数； 2.物理类：PHY104B 基础物理实验； 3.化学类：CH103 化学原理； 4.生命科学类：BIO102B/BIO103 生命科学概论/生物学原理； 5.计算机类：以下课程五选一：CS109 计算机程序设计基础、CS110 Java 程序设计基础、CS111 C 程序设计基础、CS112 Python 程序设计基础、CS113 Matlab 程序设计基础。	
第二学年结束时申请进入专业	MA117	高等数学（上）	无
	MA127	高等数学（下）	高等数学（上）
	PHY105	大学物理(上)	无
	PHY106	大学物理(下)	大学物理(上)
	MA113	线性代数	无
	注：以上课程均为需要修读完成的课程，除此之外以下课程至少还修读一类： 1.物理类：PHY104B 基础物理实验； 2.化学类：CH103 化学原理； 3.生命科学类：BIO102B/BIO103 生命科学概论/生物学原理； 4.计算机类：以下课程五选一：CS109 计算机程序设计基础、CS110 Java 程序设计基础、CS111 C 程序设计基础、CS112 Python 程序设计基础、CS113 Matlab 程序设计基础。	

注：1. 如本院系所有专业第一学年结束时进专业的学生总人数大于等于该院系教研系列教师（PI）总人数*2*60%，则该院系所有专业可以针对第二学年结束时申请进专业的学生执行所设置的进专业课程要求；

2. 如本院系所有专业第一学年结束时进专业的学生总人数小于该院系教研系列教师（PI）总人数*2*60%，则该院系所有专业针对第二学年结束时申请进专业的学生不执行所设置的进专业课程要求；

3. 如第一学年结束时申请进专业的学生人数超过该院系教研系列教师（PI）总人数的 4 倍，则该院系可以按照事先确定的规则选拔学生。确定规则时原则上考察学生的专业适应性，不以学分绩为依据（具体规则由院系制定并提前公布）。

4. 针对第二学年结束时进专业的学生不执行设置要求的院系，如果第二学年结束时申请进专业的学生人数和第一学年结束时已经进专业的学生人数累计超过该院系教研系列教师（PI）总人数的 4 倍，则该院系可以按照事先确定的规则在申请进专业的学生中进行选拔学生。确定规则时原则上考察学生的专业适应性，不以学分绩为依据（具体规则由院系制定并提前公布）。

六、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课教学安排一览表

新能源科学与工程专业

课程类别	课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
专业基础课	ME271	热工基础	4	0	2/秋	高等数学（下）	机械与能源工程系
	ME102	CAD 与工程制图	3	1.5	2/秋		机械与能源工程系
	EE104	电路基础	2	0	2/秋	高等数学（上）、线性代数	电子与电气工程系
	MAE207	工程流体力学	3	0	2/秋	高等数学（下）	力学与航空航天系
	MSE202	物理化学	3	0	2/春	化学原理、高等数学（下）	材料科学与工程系
	MSE204	物理化学实验	1	1	2/春	物理化学	材料科学与工程系
	ME272	能源半导体器件物理	3	0	2/春	大学物理（下）	机械与能源工程系
	ME261	工程材料—科学、工艺与设计	3	0	2/春	大学物理(下)、大学化学或者化学原理	机械与能源工程系
	ME304	能源工程基础	3	0.5	2/春	热工基础	机械与能源工程系
	ME103	制造工程认知实践	3	2	2-3/春秋		机械与能源工程系
	合计		**28**	**5**			
专业核心课	ME371	光电与光化学转化原理	3	0	3/秋	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME372	电化学原理	3	0	3/秋	物理化学和物理化学实验	机械与能源工程系
	ME373	能源材料化学	3	0	3/秋	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME376	能源催化基础	3	0	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME377	储能原理及技术	3	0	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME378	能源材料表征技术	3	0.5	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	合计		**18**	**0.5**			
集中实践课程	ME498	综合工程训练*	12	12	4/春		机械与能源工程系
	合计		**12**	**12**			
合计			**58**	**17.5**			

注：*修读完成《综合设计 I 》和《综合设计 II 》的学生无需选修综合工程训练（ME498）。

表 2 专业选修课教学安排一览表

新能源科学与工程专业

课程类别	课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
专业能力类选修课	ME381	光伏发电技术	3	0	3/秋	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME382	光电化学技术	3	0	3/秋	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME383	新能源发电并网技术	3	0	3/秋	能源工程基础	机械与能源工程系
	MEE5405	太阳能热利用技术	3	0	3/春	高等数学（下）	机械与能源工程系
	ME385	光电转换薄膜与器件	2	0	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME384	电化学测量	3	0	3/春	电化学原理	机械与能源工程系
	MEE5402	新能源技术：氢能与燃料电池技术	3	0	3/秋	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME386	锂离子电池技术	3	0	3/春	电化学原理	机械与能源工程系
	ME387	固态电化学与全固态电池	3	0	3/春	电化学原理	机械与能源工程系
	MEE5410	新能源汽车动力电池基础	3	0	3/春	电化学原理	机械与能源工程系
工程基础类选修课	MEE5215	柔性电子制造：材料、器件与工艺	3	0	3/春	材料科学与工程基础或者工程材料-科学、工艺与设计	机械与能源工程系
	ME338	工程机器学习基础	3	0	3/秋	概率论与数理统计、计算机程序设计基础或 Java 程序设计基础或程序设计基础或 Python 程序设计基础、线性代数 A	机械与能源工程系
	ME388	电动车能源系统	2	0	3/春	电化学原理	机械与能源工程系
	MEE5411	新能源系统	3	0	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME485	能源政策	1	0	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME486	新能源工程综合实验	2	2	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
	ME374	科学与伦理	3	0	3/秋		机械与能源工程系
	ME489	新能源工程实践	2	2	1-3/春夏秋，4/秋冬		机械与能源工程系
	合计		**48**	**4**			

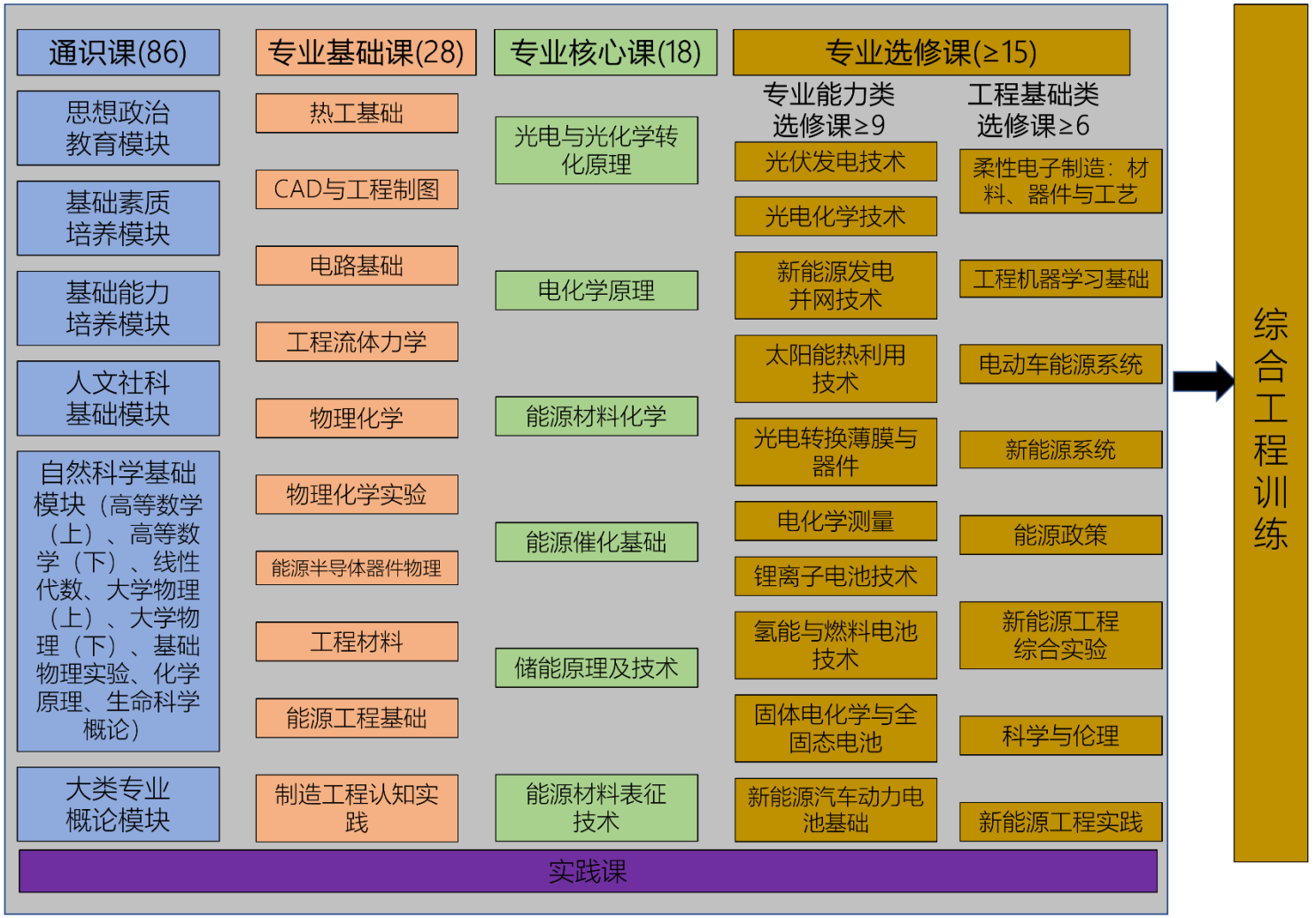
注：
1. 专业能力类选修课至少修读 9 学分，工程基础类选修课至少修读 6 学分。
2. 部分专业选修课开课学期可能会发生改变，请以实际开课学期为准。
3. 本模块将根据实际情况增加课程。

表 3 实践性教学环节安排一览表

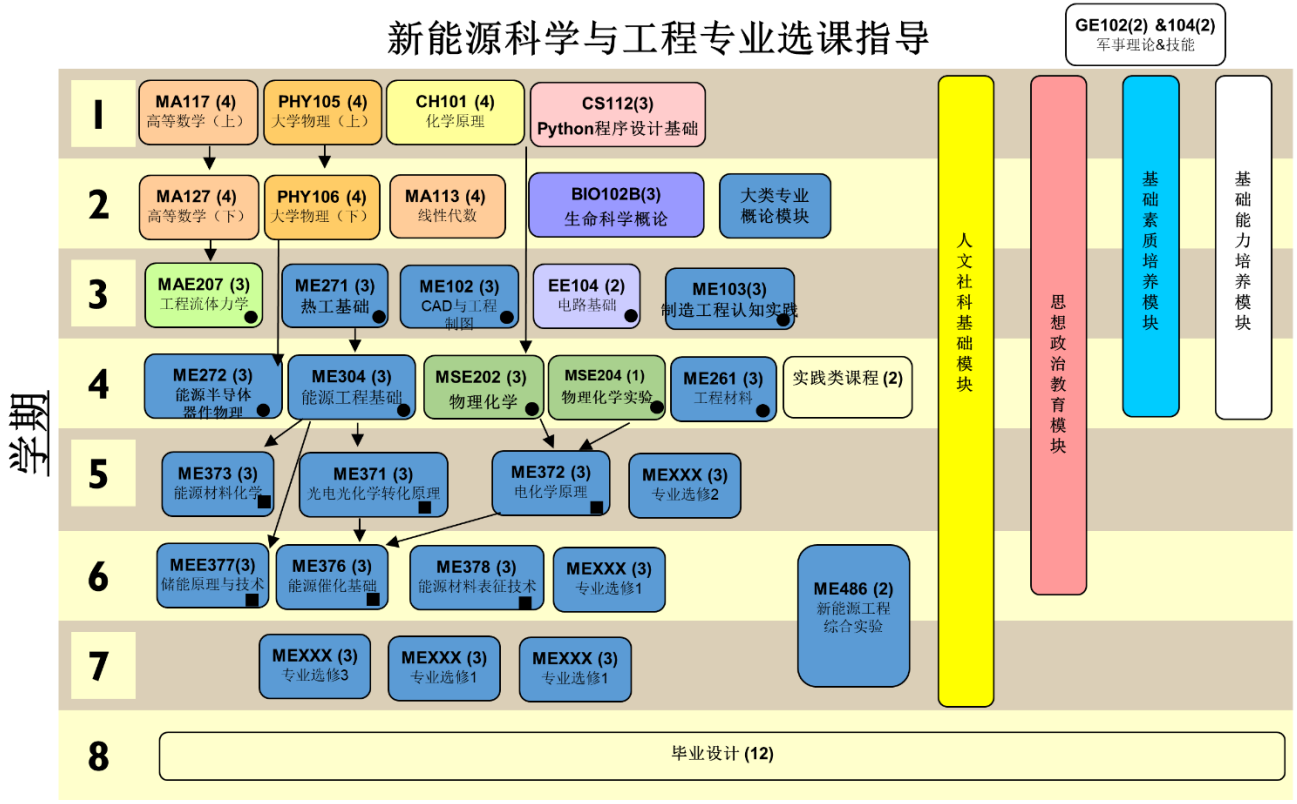
新能源科学与工程专业

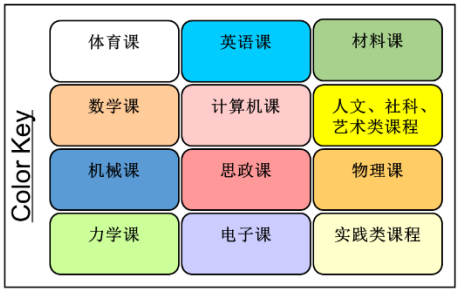
课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
ME102	CAD 与工程制图	3	1.5	2/秋		机械与能源工程系
MSE204	物理化学实验	1	1	2/春	物理化学	材料科学与工程系
ME304	能源工程基础	3	0.5	2/春	热工基础	机械与能源工程系
ME103	制造工程认知实践	3	2	2-3/春秋		机械与能源工程系
ME378	能源材料表征技术	3	0.5	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
ME486	新能源工程综合实验	2	2	3/春	能源工程基础	机械与能源工程系
ME489	新能源工程实践	2	2	1-3/春夏秋，4/秋冬		机械与能源工程系
ME498	综合工程训练	12	12	4/春		机械与能源工程系
合计		**29**	**21.5**			

新能源科学与工程专业课程结构图



新能源科学与工程专业选课指导





	总学时	总学分	最低学分要求	占总学分百分比
通识必修课程		86	86	54.09%
专业基础课		28	28	17.61%
专业核心课		18	18	11.32%
专业选修课		48	15	9.43%
综合工程训练		12	12	7.54%
合计（不含英语课学分）			159	100%

专业基础课 ●

先修课程要求 ↓

专业核心课 ■