

中等职业学校数学课程标准

课程标准 目录

一、课程性质与任务	1
(一) 课程性质	1
(二) 课程任务	1
二、学科核心素养与课程目标	1
(一) 学科核心素养	1
(二) 课程目标	4
三、课程结构	4
(一) 课程模块	4
(二) 学时安排	5
基础模块课程内容与学时安排	6
职业模块课程内容与学时安排	8
四、课程内容	9
(一) 基础模块	9
(二) 职业模块	15
五、学业质量	25
(一) 学业质量内涵	25
(二) 学业质量水平	25
六、课程实施	28
(一) 教学要求	28
(二) 学业水平评价	30
(三) 教材编写要求	32
(四) 课程资源开发与利用	34
(五) 对地方与学校实施本课程的要求	35
附录 2 职业模块学业质量要求	40

一、课程性质与任务

（一）课程性质

数学是研究数量关系和空间形式的科学，是其他科学和技术的基础，是现实生活中解决问题的重要工具，是人类文化的重要组成部分。在大数据和人工智能时代，数学在科学的研究和社会生产服务中发挥着越来越大的作用，数学素养是现代社会每个人都应具备的基本素养。

数学课程是数学教育的基本形式，是学生获得数学基础知识和基本技能、掌握基本数学思想、积累基本数学活动经验、形成理性思维和科学精神的主要途径。

中等职业学校数学课程是中等职业学电子信息技术专业学生必修的公共基础课程，承载着落实立德树人根本任务、发展素质教育的功能，具有基础性、发展性、应用性和职业性等特点。

（二）课程任务

中等职业学校数学课程的任务是使中等职业学校学生获得进一步学习和职业发展所必需的数学知识、数学技能、数学方法、数学思想和活动经验；具备中等职业学校数学学科核心素养，形成在继续学习和未来工作中运用数学知识和经验发现问题的意识、运用数学的思想方法和工具解决问题的能力；具备一定的科学精神和工匠精神，养成良好的道德品质，增强创新意识，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。

二、学科核心素养与课程目标

（一）学科核心素养

学科核心素养是学科育人价值的集中体现，是学生通过学科学习与运用而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。

数学学科核心素养是具有数学基本特征的思维品质、关键能力以及情感、态度与价值观的综合体现。中等职业学校数学学科核心素养是中等职业教育人才培养目

标的具体体现，是践行社会主义核心价值观，培养学生社会责任意识的重要载体。

中等职业学校数学学科核心素养主要包括数学运算、直观想象、逻辑推理、数学抽象、数据分析和数学建模。这些数学学科核心素养既相对独立，又相互交融，是一个有机的整体。

1. 数学运算

数学运算是指在明确运算对象的基础上，依据数学运算法则与公式对具体对象进行变形的演绎过程。主要包括：识别运算对象，理解和掌握运算法则，探究运算思路，选择运算方法，设计运算程序，求得运算结果等。

数学运算是解决数学问题的基本手段之一，是数学精确性的基本保证。数学运算是一种演绎推理，也是计算机解决问题的基础。

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够学会基本的运算法则和运算方法，发展数学运算的能力；提升借助数学运算分析问题和解决问题的能力，养成一丝不苟、勤于反思的品格。

2. 直观想象

直观想象是指借助几何直观和空间想象感知事物的形态与变化的思维形式，利用图形理解、分析和解决数学问题的心理过程。主要包括：借助空间图形认识事物的位置关系、形态变化与运动规律；利用图形描述和分析数学问题；利用数与形的联系，构建数学问题的直观模型，探索解决问题的思路。

直观想象是发现和提出问题、分析和解决问题的重要手段，是构建抽象模型、进行数学推理和运算、探索形成解题思路和方法的思维基础。

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够基本形成基于几何直观的空间想象能力；获取借助直观想象感知与分析事物特征和关系的经验，初步形成运用图形和空间想象分析问题与解决问题的能力和思维品质。

3. 逻辑推理

逻辑推理是指从一些事实和命题出发，依据推理规则获得其他命题的过程。主要包括两类：一类是从特殊到一般的推理，推理形式主要是归纳和类比；一类是从一般到特殊的推理，推理形式主要是演绎。

逻辑推理是获得数学结论和构建数学体系的重要手段，是数学严谨性的基本保

证，是人们在数学活动中进行交流的理性思维品质和能力。

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够基本掌握逻辑推理的一般方法，能通过逻辑推理把握事物之间的基本联系；基本形成条理清楚的思维能力和表达能力，养成敢于质疑、善于思考、严谨求实的品格。

4. 数学抽象

数学抽象是指舍去事物的一切物理属性，提取出数学研究对象的思维过程。数学抽象借助于数量关系和位置关系，在具体情境中抽象出事物的本质特征和规律，形成数学概念和结论，并用数学语言来描述。

数学抽象是数学的基本思想和方法，是形成和发展理性思维的重要基础，反映数学的本质特征，贯穿于数学的产生、发展和应用的全过程中，使得数学成为高度概括、表达准确、结论一般和有序多级的科学体系。

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够在具体情境中抽象出基本的数学概念和命题，积累从具体到抽象的基本活动经验；发展运用数学抽象思考问题和解决问题的基本能力，养成在日常学习和工作中抽象思维的意识和习惯。

5. 数据分析

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够初步掌握数据分析的基本方法和策略，提升处理随机现象和数据的基本能力；基本形成借助数据分析发现规律和解决问题的能力，初步具备求真务实、敢于质疑的品格。

6. 数学建模

数学建模是对现实问题进行数学抽象，用数学语言表达问题、用数学知识与方法构建模型解决问题的过程。主要是从实际情境中的问题出发，抽象出相关的数学模型，求解结论，验证结果，解决问题。

数学建模搭建了数学与现实世界的桥梁，是运用数学知识和数学方法解决实际问题的基本手段，也是推动数学发展的重要源动力。

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够有意识地用数学语言表达现实世界，会模仿学过的数学模型解决简单的实际问题，积累一定的数学实践经验，增强

创新意识，初步具备勇于探索、批判质疑、实事求是的品格。

（二）课程目标

中等职业学校数学课程的目标是全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务。在完成义务教育的基础上，通过中等职业学校数学课程的学习，使学生获得继续学习、未来工作和发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验，具备一定的从数学角度发现和提出问题的能力、运用数学知识和思想方法分析和解决问题的能力。

通过中等职业学校数学课程的学习，提高学生学习数学的兴趣，增强学好数学的主动性和自信心，养成理性思维、敢于质疑、善于思考的科学精神和精益求精的工匠精神，加深对数学的科学价值、应用价值、文化价值和审美价值的认识。

在数学知识学习和数学能力培养的过程中，使学生逐步提高数学运算、直观想象、逻辑推理、数学抽象、数据分析和数学建模等数学学科核心素养，初步学会用数学眼光观察世界、用数学思维分析世界、用数学语言表达世界。

三、课程结构

根据《中等职业学校公共基础课程方案》，依据中等职业学校数学课程的性质、任务和目标，基于数学课程的基础性、发展性、应用性和职业性，兼顾中等职业学校电子信息技术专业学生的实际水平与职业生涯发展需要，在中职数学课程标准的基础上进行了重构，制定本课程模块和学时安排如下。

（一）课程模块

中等职业学校数学课程分两个模块：基础模块、职业模块。

基础模块包括集合、不等式、函数、充要条件、几何与代数。

职业模块是基础模块内容的延伸和拓展，着重于培养电子信息技术专业需要的数学能力，包括三角函数、三角计算、几何与代数、概率与统计、专题与案例。

（二）学时安排

中等职业学校数学课程的总学时不低于 144 学时，8 学分。根据电子信息技术专业学生的职业能力要求，基础模块总内容约 90 学时，6 学分；职业模块内容总学时约 74 学时，2 学分。

基础模块应在第一学年完成，每周不少于 3 学时；职业模块内容应在第二学年完成，每周不少于 2 学时。

基础模块课程内容与学时安排

三级内容	学时
第一部分 基础知识: 集合, 不等式, 充要条件	23
第一单元集合	8+1
集合及其表示	3
集合之间的关系	2
集合的运算	3
第二单元不等式	10+1
不等式的基本性质	2
区间	1
一元二次不等式	3
含绝对值的不等式	2
不等式的应用	2
第三单元充要条件	2+1
第二部分 函数: 函数, 指数函数与对数函数	25
第三单元函数	11+1
函数的概念	2
函数的表示方法	3
函数的单调性和奇偶性	4
函数的应用	2
第四单元指数函数与对数函数	12+1
实数指数幂	2
指数函数	2
对数的概念	2
对数的运算	2
对数函数	3
指数函数与对数函数的应用	1
第三部分 几何与代数: 直线与圆的方程, 简单几何体, 立	42
第六单元直线与圆的方程	14+1
两点间距离公式和线段的中点坐标公式	1
直线的倾斜角与斜率	1
直线的点斜式和斜截式方程	1
直线的一般式方程	1
两条相交直线的交点	1

两条直线平行的条件	1
两条直线垂直的条件	1
点到直线的距离公式	1
圆的方程	3
直线与圆的位置关系	2
直线与圆的方程的应用	1
第七单元简单几何体	11+1
三视图	3
空间图形的画法	2
直棱柱、正棱锥的表面积	2
圆柱、圆锥、球的表面积	2
柱、锥、球的体积	2
第八单元立体几何	15
平面的基本性质	2
空间两条直线的位置关系	4
空间直线与平面的位置关系	4
空间平面与平面的位置关系	4
总学时	90

说明：基础模块每单元含1个机动学时。

职业模块课程内容与学时安排

内容	二级内容	学时
函数	三角函数	16
	三角计算	12
几何与代数	平面向量	8
	复数	11
概率与统计	概率与统计初步	9
	排列组合	6
	随机变量及其分布	4
	统计	2
专题与案例	数学文化专题	6
	数学建模专题	
	数学工具专题	
	数学与加工制造专题	
	数学与信息技术专题	
	数学案例 (数学与艺术、体育、军事、天文等)	
总计		74

四、课程内容

基础模块、职业模块都是中等职业学校电子信息技术专业学生的必修内容。两者为递进的关系。基础模块为职业模块的学习起铺垫作用。

（一）基础模块

基础模块的内容包括三部分，分别是基础知识（集合、不等式、充要条件）、函数（函数、指数函数与对数函数）和几何与代数（直线与圆的方程、简单几何体、立体几何）。

第一部分基础知识

1.集合

【内容要求】

（1）集合及其表示：了解集合的概念；理解元素与集合之间的关系；了解空集、有限集和无限集的含义；掌握常用数集的表示符号，初步掌握列举法和描述法等集合的表示方法。

（2）集合之间的关系：理解集合之间包含与相等、子集与真子集的含义；掌握集合之间基本关系的符号表示。

（3）集合的运算：理解两个集合的交集、并集；了解全集和补集的含义。

【教学提示】

教师应以学生学过的数学内容为载体，以学生熟悉的情境和问题引入集合及有关概念，借助 Venn 图的直观性帮助学生理解集合的包含关系和集合的运算。

本单元概念多、符号多，教学中应及时进行归纳总结；对一些容易混淆的概念和符号，要进行对比、辨析，如子集与真子集， 0 、 $\{0\}$ 与 ϕ ， \in 与 \subseteq ，数学中的“或”与生活中的“或”的含义的区别等。

教学中，可根据学生的实际情况采用自主学习、合作学习等多种方式组织教

学，帮助学生逐步学会使用集合的语言简洁、准确地表述数学的研究对象，逐步学会用数学的语言表达和交流；帮助学生完成从初中阶段数学知识相对具体到现阶段数学知识相对抽象的过渡。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

2. 不等式

【内容要求】

- (1) 不等式的基本性质：掌握判断两个数(式)大小的“作差比较法”，了解不等式的基本性质。
- (2) 区间：理解区间的概念。
- (3) 一元二次不等式：了解一元二次不等式的概念；了解二次函数、一元二次方程与一元二次不等式三者之间的关系；掌握一元二次不等式的解法。
- (4) 含绝对值的不等式：了解含绝对值的不等式 $|x| < a$ 和 $|x| > a$ ($a > 0$) 的含义；掌握形如 $|ax + b| < c$ 和 $|ax + b| > c$ ($c > 0$) 的不等式的解法。
- (5) 不等式的应用：初步掌握从实际问题中抽象出一元二次不等式模型解决简单实际问题的方法。

【教学提示】

教师可从实际问题入手，引出比较两个实数大小的作差比较法。在解不等式的过程中帮助学生逐渐熟悉不等式的基本性质；引导学生借助一元二次方程的根和二次函数的图像求解一元二次不等式；在解含绝对值的不等式的过程中，引导学生体会等价转化，借助数轴理解实数绝对值的几何意义。选择学生熟悉的实例，引导学生领会不等式在生活与学习中的应用，初步了解数学建模解决实际问题的步骤和方法。

因本单元涉及较多的初中内容，教学中，应根据学生的实际情况查漏补缺，梳理初中数学相关知识，引导学生体会数学的系统性，帮助学生理解函数、方程和不等式之间的联系。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学建模等核心素养。

3. 充要条件

【内容要求】

了解充分条件、必要条件、充要条件的概念；了解命题中条件与结论的关系。

【教学提示】

教师应以义务教育阶段学过的数学内容为载体，从条件命题的真假入手，帮助学生体会充分条件、必要条件和充要条件。

培养和提升学生的逻辑推理和数学抽象等核心素养。

第二部分函数

1. 函数

【内容要求】

(1) 函数的概念：理解用集合语言和对应关系定义的函数概念。

(2) 函数的表示方法：理解函数表示的解析法、列表法和图像法；理解分段函数的概念。

(3) 函数的单调性和奇偶性：理解增函数、减函数、奇函数、偶函数的定义与函数图像的几何特征；初步掌握函数单调性和奇偶性的判定方法。

(4) 函数的应用：初步掌握从实际问题中抽象出分段函数模型解决简单实际问题的方法。

【教学提示】

教师可引导学生在初中函数知识的基础上，由熟悉的情境引出两个变量的对应关系，用集合语言和对应关系描述函数概念，并认识函数的定义域和对应法则两个要素。通过具体实例，帮助学生认识函数的三种表示方法；通过实际问题，帮助学生理解分段函数的含义；通过熟悉的函数图像，帮助学生理解函数的单调性和奇偶性，明确函数单调性和奇偶性的判定步骤，并引导学生正确地使用符号语言刻画函数的单调性和奇偶性；通过解决生活中的简单函数问题，提高学生数学应用的意识。

教师可组织学生收集并阅读函数形成和发展的相关资料，帮助学生从变量之间的依赖关系、实数与集合之间的对应关系和函数图像，整体认识函数概念。

培养和提升学生的直观想象、逻辑推理、数学抽象和数学建模等核心素养。

2. 指数函数与对数函数

【内容要求】

- (1) 实数指数幂: 了解 n 次根式、分数指数幂、有理数指数幂及实数指数幂的概念; 了解实数指数幂的运算法则。
- (2) 指数函数: 了解指数函数的定义; 理解指数函数的图像和性质。
- (3) 对数的概念: 了解对数的概念及性质; 了解常用对数与自然对数的表示方法; 了解指数与对数的关系。
- (4) 对数的运算: 了解积、商、幂的对数及运算法则。
- (5) 对数函数: 了解对数函数的定义、图像和性质。
- (6) 指数函数与对数函数的应用: 初步掌握从实际情境中抽象出指数函数、对数函数模型解决简单实际问题的方法。

【教学提示】

教师可引导学生复习正整数指数幂, 帮助学生了解指数从正整数到有理数再到实数的拓展过程; 引导学生认识指数与对数的对应关系; 利用计算工具进行指数和对数的运算; 利用“描点法”画出指数函数与对数函数的图像, 直观感知它们的变化规律; 引导学生运用指数函数或对数函数解决简单的实际问题。

教师可借助计算机软件画出图像, 帮助学生总结图像的特征, 加深对指数函数与对数函数变化规律的认识。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、数学抽象和数学建模等核心素养。

第三部分 几何与代数

1. 直线与圆的方程

【内容要求】

- (1) 两点间距离公式和线段的中点坐标公式: 掌握两点间的距离公式与线段的中点坐标公式。
- (2) 直线的倾斜角与斜率: 理解直线的倾斜角与斜率的概念; 掌握直线斜率的计算方法。
- (3) 直线的点斜式和斜截式方程: 掌握直线的点斜式和斜截式方程。

(4) 直线的一般式方程: 了解直线方程的一般式形式; 掌握直线的点斜式方程化为一般式方程的方法, 掌握直线的斜截式方程与一般式方程之间的互化。

(5) 两条相交直线的交点: 掌握求两条相交直线的交点坐标的方法。

(6) 两条直线平行的条件: 理解两条直线平行的条件; 掌握两条直线平行的判定方法。

(7) 两条直线垂直的条件: 理解两条直线垂直的条件; 掌握两条直线垂直的判定方法。

(8) 点到直线的距离公式: 了解点到直线的距离公式。

(9) 圆的方程: 了解圆的定义; 掌握圆的标准方程; 了解二元二次方程表示圆的条件和圆的一般方程。

(10) 直线与圆的位置关系: 理解直线与圆的位置关系及判定方法, 初步掌握直线与圆相交时弦长的求法及圆的切线方程的求法。

(11) 直线与圆的方程的应用: 初步掌握用直线方程与圆的方程解决实际问题的方法。

【教学提示】

教师可引导学生在直角坐标系中, 借助勾股定理, 给出两点间的距离公式和线段的中点坐标公式; 结合图像帮助学生理解倾斜角的定义, 直观认识斜率随倾斜角变化而改变; 分析直线点斜式方程、斜截式方程的几何特征, 帮助学生树立数形结合的思想; 利用斜率判断两直线的位置关系, 帮助学生理解斜率在研究直线中的重要作用; 帮助学生分析圆的标准方程的结构特征, 理解圆心坐标和圆的半径与圆的标准方程之间的对应关系; 通过圆心到直线的距离与圆的半径的比较, 帮助学生理解直线与圆的位置关系。

教学中, 可利用计算机软件作图帮助学生理解直线与圆的位置关系。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

2. 简单几何体

【内容要求】

(1) 三视图: 理解实物或空间图形的正视图、俯视图、左视图。

(2) 空间图形的画法: 初步掌握画空间图形的直观图的斜二测法。

(3) 直棱柱、正棱锥的表面积: 了解多面体及棱柱、棱锥的有关概念; 理解直棱柱、正棱锥的侧面展开图; 掌握直棱柱、正棱锥的侧面积公式。

(4) 圆柱、圆锥、球的表面积: 了解旋转体及圆柱、圆锥、球的有关概念; 理解圆柱、圆锥的侧面展开图; 掌握圆柱、圆锥的侧面积公式, 了解球的表面积公式。

(5) 柱、锥、球的体积: 理解柱、锥的体积公式, 了解球的体积公式。

【教学提示】

教师可以借助实物模型直观展示简单几何体, 帮助学生感知相关概念; 选取简单的几何体(直棱柱、正棱锥)帮助学生掌握三视图和直观图的画法, 进一步绘制组合体的平面图。通过直棱柱、正棱锥、圆柱、圆锥的平面展开图, 帮助学生理解它们的侧面积公式; 通过实验, 帮助学生理解柱、锥的体积公式; 结合实例, 加强对柱、锥、球的表面积和体积公式的理解。

教学中, 可以帮助学生在初中平面几何的基础上, 进一步认识空间几何图形, 借助绘图工具作图直观感知简单几何体的性质。

培养和提升学生的直观想象和数学运算等核心素养。

3. 立体几何

【内容要求】

(1) 平面的基本性质: 了解平面的概念; 理解平面性质的三个公理; 了解空间中点、线、面关系的符号表示。

(2) 直线与直线的位置关系: 理解空间中直线与直线的位置关系; 理解异面直线的定义及判定方法; 了解异面直线所成的角的概念; 理解异面直线垂直的判定方法。

(3) 直线与平面的位置关系: 理解空间中直线与平面的位置关系; 了解直线与平面所成的角的概念; 理解直线与平面平行、直线与平面垂直的判定定理和性质定理。

(4) 平面与平面的位置关系: 理解空间中平面与平面的位置关系; 了解二面角及二面角的平面角的概念; 理解平面与平面平行、平面与平面垂直的判定定理和性质定理。

【教学提示】

立体几何是简单几何体的延伸和拓展。

教师可借助实物模型展示空间几何体，帮助学生理解空间中的点、线、面的概念；借助长方体帮助学生理解空间线线、线面、面面的位置关系和数量关系。

教学中，可利用绘图工具作图，帮助学生理解判定定理和性质定理。

培养和提升学生的直观想象、逻辑推理和数学运算等核心素养。

（二）职业模块

职业模块的内容包括四部分，分别是函数（三角函数、三角计算）、几何与代数（平面向量、复数）、概率与统计（概率统计初步、排列组合、随机变量及其分布、统计）和专题与案例（数学工具专题、数学与文化、数学与加工制造、数学与军事、数学与天文、数学与投资、数学建模等专题与案例）。

第一部分 函数

1.三角函数

【内容要求】

（1）角的概念推广：了解正角、负角和零角的含义；了解角所在象限的判定方法；了解终边相同的角的概念及判定方法。

（2）弧度制：了解 1 弧度的定义及弧度制；理解角度制与弧度制的互化，了解弧度制下的弧长公式和扇形面积公式。

（3）任意角的正弦函数、余弦函数和正切函数：理解任意角的正弦函数、余弦函数和正切函数的定义，理解给定角的正弦值、余弦值和正切值的符号，掌握特殊角的正弦值、余弦值和正切值。

(4) 同角三角函数的基本关系：理解同角三角函数的平方关系和商数关系。

(5) 诱导公式：了解终边相同的角、终边关于原点对称的角、终边关于坐标轴对称的角的正弦函数、余弦函数和正切函数的计算公式，了解利用计算工具求任意角三角函数值的方法。

(6) 正弦函数的图像和性质：了解正弦函数在 $[0, 2\pi]$ 上的图像和特征；了解作正弦函数在 $[0, 2\pi]$ 上简图的“五点法”；理解正弦函数的单调性与奇偶性，了解正弦函数的图像及周期性。

(7) 余弦函数的图像和性质：了解余弦函数图像与正弦函数图像的关系；了解作余弦函数在 $[0, 2\pi]$ 上简图的“五点法”及余弦函数的性质。

(8) 已知三角函数值求角：了解由特殊的三角函数值求 $[0, 2\pi]$ 范围内的角的方法；了解由三角函数值求符合条件的角的方法。

【教学提示】

教师可引导学生通过熟悉的情境感知推广角的必要性；用集合语言表示终边相同的角；类比其他度量制加深对建立弧度制的理解；借助单位圆加深对任意角三角函数定义的理解；利用三角函数的定义或借助单位圆得到同角三角函数的基本关系和诱导公式；借助“五点法”绘制正弦函数在 $[0, 2\pi]$ 上的图像，由正弦函数的图像领会正弦函数的性质；借助图像的平移感知余弦函数的图像与正弦函数图像的关系，从而认识余弦函数的性质；结合计算工具和诱导公式，由已知三角函数值求符合条件的角。

教师可帮助学生借助几何直观和代数运算研究三角函数的周期性、对称性和单调性。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

2. 三角计算

【内容要求】

(1) 和角公式：了解和角公式的推导过程；理解两角和与两角差的正弦公式、余弦公式和正切公式在求值、化简及证明等方面的应用。

(2) 倍角公式：理解二倍角的正弦公式、余弦公式和正切公式的推导过程

及 在求值、化简与证明等方面的应用。

(3) 正弦型函数：了解正弦型函数与正弦函数之间的关系；初步掌握在一个周期上画正弦型函数简图的“五点法”；理解正弦型函数的图像和性质。

(4) 解三角形：初步掌握用正弦定理和余弦定理解三角形的方法。

(5) 三角计算的应用：初步掌握用三角计算解决实际问题的方法。

【教学提示】

三角计算是三角函数的延伸和拓展。

教师可帮助学生在化简与求值的过程中理解三角公式；结合正弦型函数的图像，帮助学生运用代数运算的方法研究正弦型函数的最大（小）值、周期性、单调性等性质。

教学中，应注重数学应用意识的培养，借助计算工具完成复杂的三角计算，解决实际问题。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学建模等核心素养。

第二部分 几何与代数

1. 平面向量

【内容要求】

(1) 平面向量的概念：了解平面向量、有向线段及有关概念；了解单位向量、零向量、相等向量、相反向量和共线向量的含义。

(2) 平面向量的线性运算：理解向量的加法、减法和数乘运算及其几何意义。

(3) 平面向量的内积：了解平面向量内积的概念、运算和性质；了解平面向量内积的几何应用。

(4) 平面向量的坐标表示：理解向量的坐标表示；了解向量坐标的加法、减法、数乘和内积运算；初步掌握向量坐标运算的几何应用。

【教学提示】

教师可引导学生在熟悉的情境中，分析、提炼向量的两个要素，了解向量的概念；帮助学生用位移、力、速度等物理量理解相反向量、向量的加法和减法；引导学生从“数”和“形”两个方面感知两个向量平行的条件；用物理上力的做

功说明向量的内积，帮助学生感知向量内积的性质。

教学中，注意把握向量运算与实数运算之间的区别，引导学生运用类比的方法探索向量运算与实数运算的差异；在用向量知识解决平面几何问题的过程中体会向量的工具性作用。

培养和提升学生的直观想象、数学运算和数学抽象等核心素养。

2.复数

【内容要求】

(1) 复数的概念：理解虚数单位和复数的概念；了解复数的代数形式与复数的几何意义；理解共轴复数，初步掌握两个复数相等的条件。

(2) 复数的运算：理解复数代数形式的加法、减法和乘法运算；了解复数加法和减法运算的几何意义。

(3) 复数的应用：在复数范围内，了解实系数一元二次方程的解法。

【教学提示】

教师可从一元二次方程的求解中帮助学生体会引入虚数单位的必要性；结合复数的几何表示，理解复数及有关概念；通过类比合并同类项、多项式乘法等运算，引导学生理解复数代数形式的加法、减法和乘法运算。

教学中，引导学生全面认识数系，理清实数、虚数、复数的关系。

培养和提升学生的数学运算和逻辑推理等核心素养。

第三部分概率与统计

1. 概率与统计初步

【内容要求】

(1) 随机事件：理解随机现象、随机事件及有关概念；了解事件的频率与概率的区别与联系。

(2) 古典概型：理解古典概型；初步掌握古典概率的计算方法。

(3) 概率的简单性质: 了解互斥事件的概念; 初步掌握互斥事件的加法公式。

(4) 抽样方法: 了解统计的基本思想; 理解总体、个体、样本和样本容量等概念; 理解简单随机抽样、系统抽样和分层抽样的概念; 了解抽样方法的应用。

(5) 统计图表: 了解频率分布表和频率直方图等数据可视化描述方法; 了解选择恰当的统计图表对数据进行分析的方法。

(6) 样本的均值和标准差: 理解均值、方差和标准差的含义; 掌握均值、方差和标准差的计算方法。

【教学提示】

教师可创设适当的情境, 帮助学生感知随机事件的真实存在, 了解随机事件及概率的意义, 认识古典概型的特征, 了解互斥事件。根据实际问题, 引导学生

领会简单随机抽样、系统抽样和分层抽样的特点, 选择恰当的抽样方法获取数据, 分析数据, 理解数据中蕴含的信息, 并采用统计图表描述和表达数据, 使数据直观可视; 结合实例, 帮助学生理解样本的均值、方差和标准差的含义, 掌握计算方法。

教学中, 可结合实践活动加深学生对概率与统计的认识; 引导学生借助计算工具计算样本的均值、方差和标准差; 并利用这些数字特征和数据直观图表进行数据分析; 通过实际操作、计算机模拟等活动, 帮助学生积累数据分析的经验。

培养和提升学生的数据分析、直观想象和数学建模等核心素养。

2. 排列组合

【内容要求】

(1) 分类、分步计数原理: 理解分类计数原理和分步计数原理; 初步掌握用两个计数原理解决实际问题的方法。

(2) 排列与排列数公式: 理解排列的有关概念; 理解生活中的简单排列问题; 了解排列数公式的推导过程。

(3) 组合与组合数公式: 理解组合的有关概念; 理解排列问题与组合问题的区别; 了解组合数公式的推导过程和组合数的性质。

(4) 排列组合的应用：初步掌握用排列组合解决概率计算等简单实际问题的方法。

(5) 二项式定理：了解二项式定理的推导过程及二项展开式的特征；了解二项展开式的通项公式及二项式系数的性质。

【教学提示】

教师可结合具体情境，帮助学生理解计数问题通常可归结为分类和分步两类问题，引导学生利用计数原理分析和解决问题；通过学生熟悉的实例，帮助学生理解排列与组合的概念，结合两个计数原理推导排列数公式、组合数公式和二项式定理。

教学中，可以结合杨辉三角帮助学生感知二项式系数的性质，并注意区分二项式系数与项的系数。

培养和提升学生的数学运算、逻辑推理和数据分析等核心素养。

3. 随机变量及其分布

【内容要求】

(1) 离散型随机变量及其分布：了解随机变量、离散型随机变量及其分布的含义；了解离散型随机变量的数字特征。

(2) 二项分布：了解独立重复试验；了解二项分布的概念及服从二项分布的随机变量的概率分布。

(3) 正态分布：了解正态分布的概念与正态曲线；了解利用标准正态分布表计算服从正态分布的随机变量的概率；初步了解用正态分布和正态曲线解决实际问题的方法。

【教学提示】

教师可选取学生熟悉的实例，引导学生感知随机变量的概念、离散型随机变量的分布列及数字特征；帮助学生了解独立重复试验（伯努利试验）及其在产品质量检验等实际问题中的应用；引导学生感知二项分布及数字特征；借助频率直方图，直观了解正态分布的特征。

教学中，可以帮助学生结合并运用所学数学模型，解决一些简单的实际问题。培养和提升学生的数学运算、数据分析、逻辑推理和数学建模等核

心素养。

4. 统计

【内容要求】

(1) 用样本估计总体：了解用样本数据估计总体的集中趋势参数和离散程度参数；了解样本估计总体的取值规律。

(2) 一元线性回归：了解样本线性相关关系和一元线性回归模型的含义；了解求一元线性回归方程的方法，初步掌握用一元线性回归模型进行预测的方法。

【教学提示】

教师可选取学生熟悉的实例，引导学生感知用样本估计总体的必要性和科学性，利用样本数据，通过计算平均数、中位数、众数等估计总体的集中趋势参数，通过计算极差、标准差等估计总体的离散程度参数，帮助学生了解这些参数的统计含义；通过具体实例，引导学生理解利用一元线性回归模型可以研究变量之间的随机关系，进行预测。

教学中，可以通过实际操作、计算机模拟等活动，帮助学生积累数据分析的经验。

培养和提升学生的数据分析、数学运算和数学建模等核心素养。

第四部分 专题与案例

专题与案例部分内容包括五个专题：数学文化专题、数学建模专题、数学工具专题、数学与信息技术专题、数学与加工制造专题。另外，还有若干个数学案例：数学与艺术、数学与体育、数学与军事、数学与天文、数学与投资等。

1. 数学文化专题

【内容要求】

主要包括中国古代数学、国外古典数学、数学家故事和数学美学等。

【教学提示】

教师可以通过选讲《周髀算经》《九章算术》等，帮助学生了解中国古代数学以问题为要、以算法为本的思想，了解中国古代数学的伟大成就，提高学生的

民族自豪感，增强责任担当意识；选讲《几何原本》，帮助学生了解古希腊几何公理演绎体系的特点；选讲古今中外数学家故事，介绍数学家严谨求实的科学精神和精益求精的职业素养，帮助学生了解数学家的成长过程，感知数学思想和数学方法，体会数学的精准和实用；选讲数学美学，帮助学生感悟数学结果的简洁之美、数学图形的对称之美等，引导学生感知数学中蕴含的美学思想推动人类思维的进步与发展。通过数学发展史的学习，帮助学生更好的理解数学知识的由来；通过了解数学与其它学科的紧密联系，体会数学在现代科学技术发展、发明中的巨大作用。

教学中，教师可以借助现代教育技术手段增加知识的趣味性，组织小组辩论和研讨等形式的学习活动，引导学生深刻认识数学的重要性，逐步实现重视数学学习、喜欢学习数学到最终能够运用所学数学知识解决实际问题。

通过本专题的学习，培养和提升学生的直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

2. 数学建模专题

【内容要求】

主要包括分段函数模型、二次函数模型和指数函数模型等。

【教学提示】

教师可以借助生产、生活中的实例，帮助学生选择恰当的数学模型解决有关问题，使学生了解数学建模的思想，感知数学建模是对现实问题进行数学抽象、用数学语言表达问题、用数学方法构建模型解决问题的过程，在实际情境中体会数学建模的一般过程，发现和提出问题，分析问题，建立模型，求解模型，检验结果、改进和完善模型。

教学中，教师可以鼓励学生利用信息技术手段处理相关问题，通过对已有数学模型的学习和课外自主活动加深对数学建模各个环节的理解和认识，提高数学应用意识。

通过本专题的学习，培养和提升学生的数学建模、逻辑推理、数学抽象和数据分析等核心素养。

3. 数学工具专题

【内容要求】

主要包括常用数学计算工具和数学绘图工具等。

【教学提示】

教师可以利用函数型计算器，常用计算机软件等数学计算工具帮助学生进行专业问题中的数学计算；利用直尺、圆规或绘图工具帮助学生绘制简单的数学图形。

教学中，可以通过课外活动、讲座等方式进行专题指导，也可结合所学课程使用计算工具和绘图工具辅助教学与学习，提高学生借助数学工具解决问题的意识和能力。

通过本专题的学习，培养和提升学生的直观想象、数学运算和数据分析等核心素养。

4. 数学与加工制造专题

【内容要求】

主要包括三角函数、坐标变换、精度计算、数学绘图工具等。

【教学提示】

教师可以引导学生通过熟悉的情境感知三角函数、坐标变换、精度计算和数学绘图工具在机械加工、机械制造等方面的应用，帮助学生初步学会根据机械加工制造的要求，利用三角函数、坐标变换、精度计算和数学绘图工具进行制图设计。

教学中，可以引导学生借助计算工具和绘图工具设计满足一定精度要求的机械加工制造图样；设计学习项目鼓励学生开展探究性学习。

通过本专题的学习，培养和提升学生的直观想象、数学运算和数据分析等核心素养。

5. 数学与信息技术专题

【内容要求】

主要包括二进制、逻辑代数、密码学等。

【教学提示】

教师可以引导学生借助十进制与二进制之间的换算，识别二进制的特点；结合数学实例理解逻辑代数“与”“或”“非”的简单运算；通过密码学的发展史，感知数学与密码学的关系；通过大数据的广泛应用，感知数学在推动信息技术不断发展中的重要作用。

教学中，教师可以结合数学文化专题的学习，说明数学对现代科学技术发展的贡献；引导学生搜集和阅读国家信息化发展战略的背景资料，并由学生展示和叙述相关内容，拓展学生对信息技术领域发展的认识。

通过本专题的学习，培养和提升学生的数学运算、逻辑推理和数据分析等核心素养。

6. 数学案例

【内容要求】

主要包括数学与艺术、数学与体育、数学与军事、数学与天文、数学与投资等。

【教学提示】

教师可以引导学生通过熟悉的案例感知数学与艺术、体育、军事、天文、投资等之间的联系，帮助学生认识数学在处理艺术、体育、军事、天文、投资等问题中所发挥的作用。

教学中，可以引导学生收集数学在艺术、体育、军事、天文、投资等方面的应用实例，采用研讨性学习、专题活动等方式组织教学。

通过本专题的学习，激发学生的学习兴趣，培养和提升学生的数学运算、数学抽象、数学建模和逻辑推理等核心素养。

总之，职业模块的内容旨在为学生的专业学习中使用相应的数学知识提供应用基石，并利用专题与案例帮助学生从数学的角度去审视客观世界，感悟数学在历史文化、政治经济、科学技术等方面的广泛应用；激发学生学习数学的兴趣，开拓学生的视野，提升学生应用数学的意识；让学生体验用数学的眼光观察事物、用数学的思维思考问题、用数学的方法解决问题的过程，逐步形成在生活和工作中应用数学的能力。全面提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理、数学抽象、数据分析和数学建模等数学学科核心素养。

五、学业质量

(一) 学业质量内涵

学业质量是学生完成本课程学习后的学业成就表现。学业质量标准是以本学科核心素养及其表现水平为主要维度，结合课程内容，对学生学业成就表现的总体描述。依据不同水平学业成就表现的关键特征，学业质量标准明确将学业质量划分为不同水平，并描述了不同水平学习结果的具体表现。

(二) 学业质量水平

数学学业质量的两个水平描述如下：

核心素养	质量描述	
	水平一	水平二
数学运算	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能辨识运算对象，理解运算规则。 能依据运算规则进行简单的数学运算，并获得正确结果。 能根据计算要求找出合适的运算方法，会借助运算验证结论。 能借助数学运算解决简单的数学应用问题。 具有利用运算结果处理问题的意识和习惯。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能明确运算对象，掌握运算规则。 能依据运算规则进行数学运算，并获得正确结果。 能根据计算要求，选择合适的运算思路和方法，设计运算程序。 能借助数学运算解决数学应用问题。 善于运用数学运算和运算结果解决问题。
直观想象	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能想象并画出实物的几何图形，理解几何图形中各要素之间的关系、图形与图形、图形与数量之间的关系。 能借助图形的性质和变换（平移、对称、旋转）发现简单的数学规律；会描述简单图形的位置关系和度量关系及其特征。 能用图形描述和表达简单的数学问题，会借助直观想象解决简单的数学应用问题。 会利用图形直观表达事物的特征和关系，进行互动交流。 具有利用直观想象思考问题的意识和习惯。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能想象并构建相应的几何图形，分析和发现图形与图形、图形与数量之间的关系。 能掌握研究图形与图形、图形与数量之间关系的基本方法，借助图形性质探索数学规律。 能用图形描述和表达简单的数学问题，借助直观想象探索解决有关的数学应用问题。 会利用直观想象探讨相关问题，发现数与形之间的联系，进行书面交流和互动交流。 善于借助直观想象发现问题、思考问题、分析问题和解决问题。

核心素养	质量描述	
	水平一	水平二
逻辑推理	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能辨识归纳推理、类比推理和演绎推理。 能辨明所学数学命题中条件与结论的逻辑关系，会有条理地表述简单的数学命题。 能够明确所讨论数学问题中的因果关系，进行简单的逻辑推理。 具有运用逻辑推理思考问题和表达思维的意识和习惯。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能辨识归纳推理、类比推理和演绎推理及其基本形式。 能辨析所学数学命题中条件与结论的逻辑关系，有条理地表述数学命题。 能通过举反例说明某些数学论断不成立。 能辨明数学问题中的因果关系，进行简单的逻辑推理。 善于运用逻辑推理分析问题、说
数学抽象	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能明确从具体问题中抽象出数学概念和规则的过程。 能理解用数学语言表达的数学过程和应用问题，会从简单的实际问题中抽象出数学问题。 能在解决类似问题的过程中认知数学中的通性通法，并体会其中蕴含的数学思想。 会用抽象的概念和规则解释具体的现象和规律。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能从具体的问题中抽象出一般的数学概念和规则。 能用具体的例子解释抽象的数学概念和规则，会从相关的实际问题中抽象出数学问题。 能够理解用数学语言表达的概念、规则、推理和论证；会提炼出解决一类问题的数学方法，并解释其中的数学思想。 善于用抽象的概念和规则解释
数据分析	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能辨识随机现象，解决简单的统计与概率问题。 能利用古典概型计算简单随机事件的概率。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能识别随机现象，辨析随机现象与随机变量之间的关系。 能针对具体问题，选择随机变量刻画随机现象。

核心素养	质量描述	
	水平一	水平二
数据分析	<p>3. 会选择恰当的抽样方法收集数据, 借助基本统计方法解决简单的统计问题。</p> <p>4. 会用统计和概率的语言表达简单的随机现象; 会用统计图表现和古典概型解释随机现象。</p> <p>5. 具有运用数据分析的方法思考问题和处理问题的意识和习惯。</p>	<p>3. 能运用恰当的统计或概率模型解决相关的实际应用问题。</p> <p>4. 会用统计或概率模型表达随机现象, 能用数据呈现的规律解释随机现象。</p> <p>5. 善于通过数据分析发现问题, 运用数据分析的方法解决问题。</p>
数学建模	<p>在熟悉的单一情境中:</p> <p>1. 能辨明相关应用问题的数学模型及其参数和结论的实际含义。</p> <p>2. 能模仿数学建模的过程解决简单的问题。</p> <p>3. 能借助已有数学模型的结果说明相关问题。</p> <p>4. 具有运用简单数学模型处</p>	<p>在熟悉的关联情境中:</p> <p>1. 能辨析相关应用问题的数学模型及其参数和结论的实际含义。</p> <p>2. 能通过数学建模解决简单的应用问题。</p> <p>3. 会借助已有数学模型的结果讨论相关问题。</p> <p>4. 善于运用相关数学模型表达问题和解决问题。</p>

说明: 水平一是学生学习本课程应达到的合格要求, 是合格性考试的命题依据; 水平二是参加高职院校分类考试的学生应达到的要求, 是高职院校分类考试的命题依据。

六、课程实施

(一) 教学要求

中等职业学校数学课程教学实施要全面落实立德树人根本任务, 培育和践行社会主义核心价值观, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。教学要遵循数学教育规律, 围绕课程目标, 发展和提升数学学科核心素养, 按照课

程内容确定教学计划，创设教学情境，完成课程任务；教学要体现职教特色，遵循技术技能人才的成长规律；教学中要合理融入思想政治教育，引导学生增强职业道德修养，提高职业素养。

1. 落实立德树人，聚焦核心素养

立德树人是教育的根本任务。在数学教学中，教师必须坚持正确的育人理念，将社会主义核心价值观贯穿于发展学生数学学科核心素养的过程中，培养学生逐步形成正确的价值观念，树立为人民幸福、民族振兴和社会进步作贡献的远大志向，成为有理想、有本领、有担当的时代新人。要深刻理解数学学科核心素养的内涵、育人价值、表现形式和层次水平，将课程目标、教学内容、教学形式、教学方法和教学手段等聚焦于培养和发展学生的数学学科核心素养上。

2. 突出主体地位，改进教学方式

确立学生在教学中的主体地位是发展学生核心素养的根本保证。教师要转变教学观念，创新教学形式，实施以学生为中心的教学模式。教学中，教师应根据数学学科特点、学生认知规律和专业特点，采用启发式、探究式、合作式、参与式及社会实践等多种教学方式；采取低起点、重衔接、小梯度的教学策略，增强学生数学学习的自信心；帮助学生逐步养成良好的数学学习习惯，提高数学学习成效。

3. 体现职教特色，注重实践应用

职业教育要突出对人才的技术和技能的培养，这是职业教育的培养目标也是职业教育的特色。教学中，要加强数学教学内容与社会生活、专业课程和职业应用的联系，注重选择和设计与行业企业相关联的教学情境，增强学生的数学应用意识；要理论联系实际，采取以解决问题为主线的教学方式，通过选择或建立合适的数学模型解决问题，培养学生运用数学知识解决实际问题的能力。在实践和应用的过程中，促进学生读懂数学语言、说清数学知识、解决实际问题。

4. 利用信息技术，提高教学效果

教师要主动适应信息时代背景下的数学教学方式，结合数学学科特点，将信息技术与数学课程深度融合，有效实施中等职业学校数学课程的信息化教学。教学中，教师要充分利用微课、在线开放课程及教学软件等数字化教学资源，高效、直观、生动地呈现教学内容，帮助学生理解数学知识；教师要重视利用计算机软件或计算工具进行数据的计算、统计和分析，绘制统计图表等。教师要不断提高现代教育信息技术应用水平，善于利用网络平台获取教学资源，提高课堂教学的信息化程度。教师要利用当代中等职业学校学生喜欢上网的特点，引导学生在网络环境中学习，利用网络平台开展师生之间、学生之间的交流与合作，创新学习方式、教学方式和教学评价，提高教学效果。

（二）学业水平评价

中等职业学校数学学科学业水平评价是构建中等职业学校教学评价体系的核心内容之一，通过学业水平评价全面考查中等职业学校数学课程的教学成效，诊断学生学习和教师教学过程中的优势与不足，为改进学生的学习行为和教师的教学行为提供依据，更好地促进学生数学学科核心素养的提升，不断提高教学质量，全面落实立德树人根本任务。

1. 评价原则

中等职业学校数学学科学业水平评价要帮助学生认识自我、建立自信，帮助教师改进教学。要遵循职业教育规律，合理设置符合中等职业学校学生特点的评价内容、评价方式和评价标准。要加强过程性评价，以利于学生的全面发展和个性特长的发挥，促进教师的发展和教学质量的提高。要建立规范完善的多元评价体系，各类型学校一视同仁，实现评价的科学性和公平性。

2. 评价方式

中等职业学校数学学科学业水平评价主要包含过程和结果两个层面。

过程性评价主要包括课堂表现情况、课内外作业完成情况、开放式活动中的表现情况、知识测试（单元考核、章节知识测试）情况等，要结合学生在数学学科竞赛、小论文、小发明和社会实践等方面的表现。

结果性评价主要包括学业水平考试、限定性选修内容考试和升学考试。

学业水平评价方案应合理设置各评价要素所占权重，全面评价学生数学知识的学习和掌握情况、数学学科核心素养的达成情况；注重信息技术在评价中的应用，关注评价的多元性和多样性。

学业水平评价应有利于增强学生学习数学的自信心，提高学生学习数学的兴趣，促进学生养成良好的数学学习习惯；应关注学生的进步、已经掌握的知识和具备的能力，进一步发展和提升数学学科核心素养；有利于学生的个性特征发展，为学生提供长期、具体的指导。

3. 考试与命题

中等职业学校数学学科学业水平考试命题以基础模块的内容为主，达到基础模块学业质量要求(附录3)水平一的要求，要兼顾学业水平的基本要求与学生学业水平的实际起点；命题内容要体现数学学科的基础性和学生成长的规律性；要处理好学科核心素养与知识、技能和情感态度价值观的关系，合理均衡不同课程内容在命题中的比重，发挥试题对教学的引导作用；要合理设置试题的题型、题量和考试时间，关注试题中的知识覆盖面与难度分布。

中等职业学校数学学科限定性选修内容的考试命题以拓展模块一或拓展模块二为主。若以拓展模块一作为限定性选修内容，命题以拓展模块一的内容为主，达到拓展模块学业质量要求(附录4)拓展模块一水平一的要求；若以拓展模块二为限定性选修内容，命题以拓展模块二的内容为主，达到拓展模块学业质量要求(附录4)拓展模块二的要求。

高职院校分类考试是中等职业学校学生进入高等学校学习的选拔性考试。考试命题以基础模块和拓展模块一的内容为主，达到基础模块学业质量要求(附录3)水平二和拓展模块学业质量要求(附录4)拓展模块一水平二的要求，要兼顾学生继续学习的需要与学生的实际能力；要注重中、高等教育数学学科知识的有效衔接。

考试成绩可采用优秀、良好、合格、不合格四个档次的定性描述，也可采用分数的定量描述。

4. 评价结果运用

中等职业学校学生数学学科学业水平评价结果合格取得本学科基础学分 6 学分。中等职业学校学生学业水平评价结果合格，并取得限定性选修内容 2 学分，是参加高职院校分类考试的依据。

中等职业学校数学学科学业水平的评价结果应作为检验学校教学水平的参考，为教师改进教学工作、开展教学研究提供科学依据。充分利用现代信息技术收集、整理、分析有关学生学习过程和结果的数据，便于教师了解自己的教学效果，反思自己的教学过程，发现教学中的问题，改进教学的方式方法，不断提高教学质量。

教育行政部门应及时通报中等职业学校数学学科学业水平的评价结果，开展与评价结果数据相关的教学绩效评估分析，在教师培养、教学管理、教学资源应用等方面给出指导性意见；有针对性的调整和改善地方学校在师资配备、教学条件、教学实施、升学考试等方面政策；评价结果可作为认定教学质量水平的重要参考数据。

（三）教材编写要求

中等职业学校数学教材是中等职业学校执行国家课程标准的主要载体。教材编写要贯彻落实党的教育方针和党对中等职业教育发展的要求，坚持正确的政治导向和价值导向，全面落实立德树人根本任务，以课程标准中的学业质量水平描述为依据，让中等职业学校的数学学科核心素养在教材中落地生根。教材应体现中等职业学校数学教学的规律和特点，凸显中等职业学校数学教学的特色和风格。

教材编写应由国家权威机构负责，组织由本学科的课程标准专家、课程专家、教研专家、一线教学能力强且经验丰富的教师组成的编写团队。教材编写要符合国家课程设置和本课程标准，遵循规范性、科学性、适用性、职业性、人文性、时代性等基本原则。

1. 规范性

教材编写要符合《中等职业学校公共基础课程方案》和本课程标准,以发展学生数学学科核心素养为宗旨,全面落实课程标准提出的课程任务与课程目标,准确把握课程结构、课程内容和学业水平要求。

2. 科学性

教材内容的选取应遵循本课程标准,重视知识的科学性和系统性,兼顾中等职业教育的类型特点,将教材的知识体系和内容设置等与数学学科核心素养的培养有机结合;应注意在知识的广度、深度和难度上与普通高中数学内容的区别;应关注与初中数学内容的过渡,兼顾与高等学校数学内容的衔接。

3. 适用性

根据中等职业学校学生的年龄特点和认知规律,教材编写要体现以学生发展为中心的理念,合理选择生活中的实际案例,提高学生学习数学的兴趣,增强学生学好数学的自信心。内容的选择与编排,应有一定的弹性和递进性,使不同水平和专业的学生都能够利用教材进行自主学习,使教师能进行教学加工。教材编写要避免过难、过繁、过偏的知识,避免灌输式的表述方式,增加趣味性,增强对学生的吸引力。

4. 职业性

教材应具有鲜明的职业教育特色。根据不同职业岗位所需要的数学知识,针对学生的认知能力和所具备的数学经验,筛选出与专业应用结合紧密的、能被学生接受的典型案例,设计与社会生活和生产实践接近的数学情境,注重理论联系实际。

5. 人文性

教材是落实立德树人根本任务的有效载体。教材编写应突出数学的育人功能,体现数学的文化价值,渗透爱国主义思想和大国工匠精神。要合理呈现数学的思想、知识、方法、观点、语言以及它们的形成和发展过程,通俗易懂、图文并茂;要注意渗透数学文化与批判质疑的科学精神。

6. 时代性

教材应具有先进的教学理念，能够反映时代特性，体现时代发展趋势。教材要充分利用现代教育技术手段，为师生提供文字、图像、音频、视频等丰富生动的教学资源。

（四）课程资源开发与利用

课程资源是指有利于实现课程目标的一切素材、工具、人力和环境，是课程目标实施的必备条件。积极开发和利用中职数学课程资源，有助于学生的数学学习和教师的数学教学，有助于推动教学模式和教学方法的改革，有助于拓宽中等职业学校数学学科核心素养的培养渠道，促进课程目标的有效达成。中等职业学校数学课程资源主要包括文本资源、数字化资源和特色资源等。

1. 文本资源

文本资源是以文本形式存在的资源，是教学活动的主要资源，包括教材、教与学的辅助材料等。学校应按照教育部有关文件要求，使用国家权威机构组织编写、修订的数学规划教材。学校选择的学生学习辅助材料要具有针对性和适度性，有利于树立学生数学学习信心，扩大阅读范围，提升思维品质及职业素养。教师教学辅助材料要具有指导性和实用性，有利于帮助教师确立课程意识，更新教学观念，完善知识结构，优化教学方法，提高教学能力。

2. 数字化资源

数字化资源是指基于现代教育信息技术开发的教学资源，包括电子教材、电子教案、教学课件、音频、视频、在线开放课程、AR（增强现实）、题库等。教师应正确处理现代教育信息技术与数学教学的关系，充分利用数字化资源，促进传统课堂教学模式的改革，提高教学效果。学生应增强信息意识，充分利用数字化资源自主学习，提高学习效果。

3. 特色资源

特色资源是指具有专业特色和地域特色的课程资源。学校应鼓励教师积极开发校本课程，邀请行业、企业、科研院所、高等院校专家开展与数学有关的专题讲座、社会实践等，增强学生的数学应用意识，提高职业素养。教师应积极开展富有专业特色的教研活动，指导学生利用特色资源，了解在数学发展和社会进步过程中有重大影响的历史事件和历史人物，提高学生的数学文化素养，增强学生社会责任意识。

（五）对地方与学校实施本课程的要求

地方教育行政部门负责本地区课程标准实施的统筹规划与管理，应建立有效机制，推进本地区中等职业学校数学课程标准的实施，强化对本地区中等职业学校数学教师的全员培训与指导，加强师德师风建设；健全考核与评价制度，实行质量监控，加强质量管理。

各地应完善教研体系，健全省、市、县（区）职业教育教研机构设置，建立由中等职业学校数学学科专职教研员、兼职教研员和骨干教师组成的职业教育数学教研队伍；充分发挥教研引领作用，对教师在实施中等职业学校数学课程标准中的问题与困难，开展有针对性的教科研活动，举行专项培训、课题研究和学术交流等，帮助教师转变教学观念。

学校应结合学生发展的不同需要，合理规划教学实施，保证课程内容开全，学时开足。学校应按规定配备师资，建立教师队伍梯队，发挥骨干教师的引领作用，支持教师参加各级学习培训，不断提高教师的专业素养和教学能力。学校应健全教学管理制度，加强数学教学的常规管理，建立教学质量监控体系，保证数学课程的教学组织和顺利实施，全面落实课程标准。

附录

附录 1 基础模块学业质量要求

学业质量是学生完成中等职业学校数学课程学习后的学业成就表现。结合基础模块的具体内容将学生的学业质量划分为水平一和水平二。

课程 内容		质量描述	
		水平一	水平二
基础知识	集合	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能体会集合及相关概念的抽象过程，会用数学语言表示集合； 会判断元素与集合、集合与集合之间 的关系； 会进行集合间的交、并运算，知道集 合的补集。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的 1—3； 会运用集合包含关系的传递性判断两个集合的关系；会进行集合的补运算。
	不等式	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能用作差比较法判断两个数（式）的 大小；知道不等式的基本性质； 会在数轴上表示区间，能直观认识数 轴上实数绝对值的几何意义； 能求解含绝对值的不等式 $ax+b < c$ 和 $ax+b > c$ ($c > 0$)； 会借助二次函数的图像和一元二 次 方程的根，求解一元二次不等式； 会通过数学建模，解决与一元二 次不 等式有关的简单实际问题。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的 1—5； 会运用不等式的性质进 行简单的推理； 能认识一元二次不等式与二次函数、一元二次方程之 间 的关系，并会根据三者之间 的关 系解决有关的数学问题。
	充要条件	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 通过条件与结论间的关系，知道条 件与结论之间的充分性和必要性。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的 1； 能感知用充分、必要条 件进 行逻辑推理的过程。

续表

课程 内容	质量描述	
	水平一	水平二
函数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能体会变量之间对应关系的抽象过程，会用集合语言描述函数及有关概念； 会求函数的定义域，会根据对应法则求函数值； 会运用恰当的方法（解析法、列表法、图像法）表示函数； 会借助函数图像判断函数的单调性和奇偶性； 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的1—5； 会用定义证明函数的单调性和奇偶性； 会用函数的单调性和奇偶性描述函数的图像特征，对函数的性质进行推理和证明。 能通过数学建模，解决与二次函数有关的实际问题。
指数函数与对数函数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 能体会指数从正整数推广到有理数、实数的过程，知道实数指数幂的运算； 能借助几何直观和代数运算认识指数函数，知道指数函数的定义及性质；会用指数函数的单调性比较同底指数幂的大小； 会用对数的定义进行指数式与对数式的互化； 能借助几何直观和代数运算认识对数函数，知道对数函数的定义及性质；会用对数函数的单调性比较同底对数值的大小； 会用计算工具求指数幂和对数值。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的1—5； 会根据对数的性质和运算法则进行对数运算； 会用指数函数、对数函数的图像和性质解决问题； 能通过数学建模，解决简单的与指数函数或对数函数有关的实际问题。

续表

课程 内容	质量描述	
	水平一	水平二
几何与代数 直线与圆的方程	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 体会在直角坐标系中推导两点间的距离公式和线段的中点坐标公式的过程，能计算两点间的距离和线段的中点坐标； 会借助几何直观认识直线的倾斜角，能根据条件计算直线的斜率； 能求直线的点斜式、斜截式和一般式方程； 会判断平面内两条直线的位置关系，能求两条直线的交点坐标，知道点到直线的距离公式； 会借助几何直观认识圆的要素，能根据圆心和半径写出圆的标准方程，会根据圆的方程求圆心和圆的半径； 会根据圆心到直线的距离判断直线与圆的位置关系。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的1—6； 能将直线方程的点斜式、斜截式和一般式进行相互转化； 会用待定系数法求与已知直线平行（或垂直）的直线方程；会求点到直线的距离； 会用待定系数法求圆的标准方程和一般方程，会根据圆的方程求圆心和半径； 会求圆的切线方程； 会求直线与圆的相交弦长； 能通过数学建模，解决与直线方程和圆的方程有关的实际问题。

续表

课程 内容		质量描述	
		水平一	水平二
几何与代数	简单几何体	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 会由实物抽象出简单几何图形，会根据简单图形想象实物的形状； 2. 能画出简单几何体的三视图； 3. 会通过实物观察和直观想象感知水平放置的平面几何图形的直观图，会用斜二测法画出简单几何体的直观图； 4. 会求直棱柱、正棱锥、圆柱、圆锥、球的表面积； 5. 会求柱、锥、球的体积。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 达到水平一的1—5； 2. 能根据三视图绘制简单几何体的直观图； 3. 会推导直棱柱、正棱锥的侧面积公式。
	立体几何	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能体会平面概念和平面基本性质的抽象过程，会判断空间点、线、面间的位置关系； 2. 在长方体中会用自然语言、符号语言、图形语言描述直线与直线的位置关系；知道两条异面直线的夹角定义，会判断两条异面直线是否垂直； 3. 在长方体中会用自然语言、符号语言、图形语言描述直线与平面的位置关系；知道直线与平面所成角的定义； 4. 在长方体中会用自然语言、符号语言、图形语言描述平面与平面的位置关系；知道二面角及二面角的平面角的定义。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 达到水平一的1—4； 2. 会在简单几何体中判断两条直线是否异面，是否垂直； 3. 在简单几何体中，会用直线与平面平行（垂直）的判定定理和性质定理进行推理和证明； 4. 在简单几何体中，会用平面与平面平行（垂直）的判定定理和性质定理进行推理和证明。

附录 2 职业模块学业质量要求

职业模块：结合职业模块的具体内容将学生的学业质量划分为水平一和水平二。

课 程 内 容	质量描述	
	水平一	水平二
函数 三角 函数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 知道推广角的意义和任意角所在的象限，能识别终边相同的角； 知道引入弧度制的意义，会进行角度与弧度的换算； 会根据任意角的三角函数（正弦、余弦和正切）定义，判断角的三角函数值的符号； 会根据三角函数的定义或借助单位圆，推导同角三角函数的平方关系和商数关系，能进行有关的化简和计算； 知道诱导公式在三角函数求值与化简中的作用； 会借助代数运算与几何直观，认识正弦函数、余弦函数的图像与性质； 知道运用“五点法”可以画出正弦函数、余弦函数在一个周期上的简图； 知道特殊的三角函数值与$[0, 2\pi]$范围内角的对应关系； 会用计算工具进行有关的三角计算在熟悉的单一情境中： 知道两角差的余弦公式的推导过程，会由两角差的余弦公式推导两角和与两角差的正弦公式、余弦公式、正切公式，会用和角公式进行求值、化简和证明； 知道二倍角公式的推导过程，会用二倍角公式进行求值、化简和证明； 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 达到水平一的1—7； 知道弧度制下弧长公式和扇形面积公式的推导过程，并会进行有关的计算； 能运用“五点法”画出正弦函数、余弦函数在一个周期上的简图； 会根据三角函数值，求出指定范围内的角。在熟悉的关联情境中： 达到水平一的1—4； 能根据正弦型函数的图像领会其性质，会用“五点法”画正弦型函数在一个周期上的简图； 会用正弦定理和余弦定理解三角形； <p>能通过数学建模，解决简单的与三角计算有关的实际问题。</p>

	<p>3. 知道正弦型函数与正弦函数之间 的关系；知道用“五点法”画正弦型函数 在一个周期上的简图的过程； 知道正弦定理和余弦定理的推导过程，知道它们在解三角形中的作用。</p>	
--	---	--

续表

课程 内容		质量描述	
		水平一	水平二
平面向量	在熟悉的单一情境中： 1. 能体会向量及有关概念的抽象过程，知道有向线段可以表示向量； 2. 会判定两个非零向量是否平行； 3. 知道两个向量的内积与向量内积的性质及几何应用； 4. 会用直角坐标表示向量；会用向量的坐标形式判定两个向量平行或垂直。	在熟悉的关联情境中： 1. 达到水平一的 1—4； 2. 会计算两个向量的内积，知道用向量的内积判定两个向量是否垂直。	
复数	在熟悉的单一情境中： 1. 能体会虚数单位引入的必要性，知道复数及有关概念，知道复平面内复数的几何意义，会求复数的模，会求一个复数的实部、虚部，能描述一个复数表示实数、纯虚数的条件，会判断两个复数是否相等、是否互为共轭复数； 2. 会对两个复数做加法、减法和乘	在熟悉的关联情境中： 1. 达到水平一的 1—2； 2. 会在复数范围内求解实系数一元二次方程。	

概率与统计初步	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 会判断随机事件； 2. 会判断随机事件中的基本事件和古典概型，会求简单随机事件的古典概率； 3. 能用加法公式计算互斥事件的概率； 4. 会在实际的统计问题中，认识总体、个体、样本和样本容量等概念，会做简单随机抽样、系统抽样和分层抽样； 5. 会对抽样数据进行分析，能用方差公式及计算工具求样本的方差和标准差； 6. 会绘制频率分布表和频率直方图。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 达到水平一的 1—6； 2. 能抽象互斥事件的特征； 3. 能辨识简单随机抽样、系统抽样和分层抽样的联系与区别，会根据实际需要选择恰当的抽样方法； 4. 知道统计图表的特征及选用方法。

续表

课 程 内 容		质量描述	
		水平一	水平二
	排列组合	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 会用计数原理计算完成一件事的方法总数； 2. 在排列问题中会用排列数公式进行计算； 3. 在组合问题中会用组合数公式进行计算，会用组合数的性质进行组合数的化简； 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 达到水平一的 1—4； 2. 会通过数学建模，解决简单的与排列组合有关的概率计算等实际问题； 3. 能通过实例感知二项式系数及其性质。
概率与统计	随机变量及其分布	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别离散型随机变量的特征，知道离散型随机变量的分布列的性质及应用； 2. 能识别 n 次独立重复试验的特征和伯努利模型； 3. 能认识正态分布的特点及正态曲线的形状，知道正态分布可以解决有关的实际问题。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 达到水平一的 1—3； 2. 知道 n 次独立重复试验和伯努利模型在产品质量检验等实际问题中的应用； 3. 能感知随机变量的二项分布及数字特征。
	统计	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能体会由样本特征推断总体特征的过程，知道通过样本的数据可以估计总体的特性； 2. 能感知两个变量之间的线性相关关系； 3. 会借助计算机软件求出简单的回归直线方程。 	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 达到水平一的 1—3； 2. 会用一元线性回归模型进行有关问题的预测。

专题与案例具体内容将学生的学业质量确定为一个级别。		
课程内容		质量描述
数学文化专题	中国古代数学	1. 知道中国古代数学研究的主要成就, 如《周髀算经》《九章算术》等;
	国外古典数学	2. 能感知中国古代数学以问题为要、以算法为本的特点;
	数学家故事	3. 知道西方古典数学研究的主要成就, 如《几何原本》等, 能感知古希腊几何公理演绎体系的特点;
	数学美学	4. 能感知古今中外数学家的数学思想、数学思维、数学方法和数学精神等;
专题与案例	分段函数模型	5. 能体会数学问题中数量关系、位置关系的抽
	二次函数模型	1. 能体会实际问题中有关变量的抽象过程;
	指数函数模型	2. 会识别有关变量之间的相互关系;
		3. 会模仿已建立的数学模型解决相关问题;
数学建模专题		4. 能体会数学建模解决实际问题的一般过程: 提出问题、建立模型、求解模型、检验结果、完善模型。
	数学计算工具	1. 能利用函数型计算器、数学计算工具进行专业问题中的数学计算;
	数学绘图工具	2. 能利用直尺、圆规绘制简单的几何图形, 能利用绘图工具绘制简单的数学图形。
数学工具专题		

课程内容		质量描述
数学与信息技术专题	二进制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能感知数学与信息技术的关系； 2. 能识别二进制特点，会进行十进制与二进制之间的换算； 3. 会进行逻辑代数“与”“或”“非”的简单运算； 4. 会通过密码学的发展史，感知数学与密码学
	逻辑代数	
	密码学	
数学与加工制造专题	三角函数	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能感知三角函数、坐标变换、精度计算在机械加工、机械制造等方面的应用； 2. 会用三角函数、坐标变换知识进行简单的数控编程； 3. 会根据加工要求进行精度计算。
	坐标变换	
	精度计算	
	数学绘图工具	
数学案例	数学与艺术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能认识到数学与艺术、体育、军事、天文、投资等之间的密切关系； 2. 能认识到有关的数学模型在解决艺术、体育、军事、天文、投资等方面的作用； 3. 能感知数学与社会生活及各种文化间的密切关系，知道数学对其他学科发展的作用。
	数学与体育	
	数学与军事	
	数学与天文	
	数学与投资	