

电气与控制工程学院

# 课程教学大纲

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 课程名 (COURSE TITLE) :     | 车联网技术                 |
| 课程代码 (COURSE CODE) :     | 7272011               |
| 学 分 (CREDIT VALUE) :     | 2                     |
| 开课单位 (DEPARTMENT/UNIT) : | 交通信息与控制工程系            |
| 版 本 (VERSION) :          | DG7272011-20210812 交通 |
| 课程负责人                    |                       |
| (COURSE COORDINATOR) :   | 王庞伟 (签章)              |

北方工业大学 电气与控制工程学院

2021 年 8 月

## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1 课程基本信息.....             | 3  |
| 2 毕业要求与课程目标.....          | 4  |
| 2.1 本课程支撑的毕业要求观测点.....    | 4  |
| 2.2 课程目标.....             | 4  |
| 2.3 毕业要求与课程目标的关系.....     | 5  |
| 3 课程内容及安排.....            | 5  |
| 3.1 课程学时总体安排.....         | 5  |
| 3.2 各知识单元内容和预期学习目标.....   | 6  |
| 4 课堂教学设计和实施载体.....        | 8  |
| 5 课程实验教学.....             | 10 |
| 5.1 实验名称和安排.....          | 10 |
| 5.2 实验要求和教学组织.....        | 10 |
| 5.3 实验预习和实验报告要求.....      | 11 |
| 5.4 实验教学在能力培养方面的具体措施..... | 11 |
| 6 课程考核方案和依据.....          | 11 |
| 6.1 课程考核方案.....           | 12 |
| 6.2 课程各考核项评价依据和标准.....    | 12 |
| 7 本次修订说明.....             | 14 |
| 8 其他需要说明的问题.....          | 14 |

## 1 课程基本信息

|          |   |    |             |                       |      |   |
|----------|---|----|-------------|-----------------------|------|---|
| 课程名称（中文） | 车联网技术   |    |             |                       |      |   |
| 课程名称（英文） | Connected Vehicles Technology   |    |             |                       |      |   |
| 课程计划学时   | 32  |    | 课外学时建议      |                       | 32   |   |
| 计划学时构成   | 理论学时  | 24 | 实验学时        | 8                     | 上机学时 | 0 |
| 课外学时要求   | 线上学习要求：10   |    | 自主学习建议学时：22 |                       |      |   |
| 先修课名称    | (DG7226611) 《交通工程学》，(DG7226711) 《交通管理与控制》   |    |             |                       |      |   |
| 适用专业年级   | 交通设备与控制工程专业 2019 级及以后年级   |    |             |                       |      |   |
| 开课单位     | 交通信息与控制工程系  |    |             |                       |      |   |
| 课程简介     | <p>本课程为交通设备与控制工程本科专业的专业必修课，开设于本科阶段第六学期。课程培养目标为本科毕业后就业及升学做准备，培养学生掌握基本的智能汽车及车联网系统技术开发及理论研究能力，本课题在交通专业系统中占据承上启下的作用，与相关基础理论课的综合实践紧密相关。本课程目的通过学生从车联网系统的集成性、系统性和综合性等方面，结合所学过的基础课和专业课，掌握智能汽车及车联网系统的技术体系及实现方法，为学生从事车联网系统的应用和研究奠定初步的基础。考试方式为闭卷考试（70%）和平时成绩（30%）结合，课程学习特点需要学生从实际车联网系统问题出发，理论联系实际，可综合运用所需知识掌握具体车联网系统技术开发及应用能力。</p> |    |             |                       |      |   |
| 教材和学习资源  | <p><b>基础资料：</b><br/>           (1) 《智能网联汽车电子技术》，王庞伟、张名芳编著，机械工业出版社，2021年7月，ISBN：978-7-111-68071-0<br/>           (2) 《智能网联汽车协同控制技术》，王庞伟、王力、余贵珍著.机械工业出版社.2019年7月，ISBN：978-7-111-62896-5</p> <p><b>参考资料：</b><br/>           (1)《车联网技术与应用》，杨燕玲 周海军著.北京邮电大学出版社.2019, ISBN: 9787563557929.</p>                                |    |             |                       |      |   |
|          |   |    |             |                       |      |   |
| 大纲版本号    | DG7272011-20210812 交通   |    | 前一版本号       | DG7272011-20190911 交通 |      |   |
| 大纲修订人    | 王庞伟、刘小明   |    | 修订时间        | 2021.08.12            |      |   |

|       |         |         |         |
|-------|---------|---------|---------|
| 课程负责人 | 王庞伟（签字） | 实验教学审核人 | 胡长斌（签字） |
| 专业负责人 | 刘小明（签字） | 审核时间    | 2021.9  |
| 学院批准人 | 徐继宁（签字） | 批准时间    | 2021.9  |

## 2 毕业要求与课程目标

### 2.1 本课程支撑的毕业要求观测点

交通设备与控制工程专业 2019 版培养方案为本课程设置了 2 个指标点，具体如下：

#### （1）毕业要求观测点 1-4：

掌握交通设备与控制工程专业的专业理论知识，并能正确运用以解决复杂工程问题。

#### （2）毕业要求观测点 2-3：

具备交通设备与控制工程专业知识与实际技能等工程科学原理，并能用于表达复杂工程问题。

### 2.2 课程目标

根据交通专业毕业要求指标点，本课程设置了 4 个课程的知识能力目标（简称：CLW-X），另根据教育部和学校要求，课程设置了 1 个素质目标和课程思政目标。不做输出目标考核。

#### CLW-1：理解车联网理论基本概念和基本原理

围绕车联网系统技术特点，系统架构、系统应用等核心内容，对车联网理论的基本概念和基本原理分别具备识记、复述、区分、举例、解释、关联分析等不同层次的理解能力。

#### CLW-2：掌握车联网系统基础理论

围绕车联网系统常用的数学模型，传感器技术，汽车电子技术，通信技术和交通工程学理论知识，掌握实际车联网系统技术开发所需的软硬件设计能力。

#### CLW-3：掌握车载网络拓扑结构及通信协议设计规范

针对组成车载网络的车内网、车外网的结构框架，了解不同通信方式的功能

特点和对应的关键技术,掌握不同车载网络信息的通信拓扑结构设计方法和通信协议技术规范。

#### CLW-4: 掌握智能车与辅助驾驶技术组成及原理

掌握智能车感知、决策、控制三层功能结构,针对 L0-L5 级自动驾驶等级划分,掌握不同等级智能驾驶系统的功能特点和工作原理,掌握自适应巡航,自动泊车和自主换道等辅助驾驶系统工作原理和开发流程。

#### 课程思政目标:

结合课程特点,挖掘丰富的思政教育案例,潜移默化地实现对学生的思想政治教育,促进学习过程与方法、科学素养与价值引领的统一,坚定理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养,培育学生科学精神、创新精神、工匠精神,充分发挥专业课教学的育人功能。

### 2.3 毕业要求与课程目标的关系

| 毕业要求   | 观测点             | 支撑程度 | 支撑权重 | 课程目标                    | 贡献度 |
|--------|-----------------|------|------|-------------------------|-----|
| 1 工程知识 | 1.4 专业理论知识掌握及运用 | M    | 0.14 | CLW-1: 车联网基本概念和基本原理的理解  | 25% |
|        |                 |      |      | CLW-2: 车载网络通信的理解和应用     | 25% |
|        |                 |      |      | CLW-3: 智能汽车系统组成及原理理解和应用 | 25% |
|        |                 |      |      | CLW-2: 车车通信协议的理解和应用     | 10% |
|        |                 |      |      | CLW-4: 车路协同控制系统的理解和应用   | 15% |
| 2 问题分析 | 2.3 应用工程科学原理表达  | L    | 0.14 | CLW-2: 智能驾驶汽车控制系统建模     | 35% |
|        |                 |      |      | CLW-3: 车路协同系统的建模        | 15% |
|        |                 |      |      | CLW-4: 能够理解既定实验方案并完成实验  | 35% |
|        |                 |      |      | CLW-4: 能够科学处理实验数据得到结论   | 15% |

## 3 课程内容及安排

### 3.1 课程学时总体安排

课程性质: 专业必修课

课内/实验/上机/课外学时:54/10/0/90

| 理论课<br>(小时) |        | 习题课<br>(小时) |        | 实验<br>(小时) |        | 研讨<br>(小时) |        | 社会实践<br>(小时) |        | 项目任务<br>(小时) |        | 在线学习<br>(小时) |        | 其他<br>(小时) |        |
|-------------|--------|-------------|--------|------------|--------|------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|------------|--------|
| 课<br>内      | 课<br>外 | 课<br>内      | 课<br>外 | 课<br>内     | 课<br>外 | 课<br>内     | 课<br>外 | 课<br>内       | 课<br>外 | 课<br>内       | 课<br>外 | 课<br>内       | 课<br>外 | 课<br>内     | 课<br>外 |
| 24          | 32     | 4           | 8      | 8          | 4      | 2          | 2      | 0            | 0      | 0            | 0      | 0            | 10     | 0          | 0      |

### 3.2 各知识单元内容和预期学习目标

本课程内容分为6章，配有1个课内实验。下表介绍课程的章节划分，学时安排，以及学习完成后的预期目标结果。

| 知识单元<br>章、节、点   | 学习内容和预期结果  | 课程目<br>标 | 学时 |    |
|---|--|----------|----|----|
|   |  |          | 课内 | 课外 |
| 第1章 概论<br>1.1 物联网系统体系结构<br>1.2 车联网标准与协议<br>1.3 车联网技术发展阶段及现状   | <b>学习内容：</b> 物联网系统组成及技术特点；车联网系统技术体系和工作原理；常用无线通信系统性能指标、技术特性；世界各国目前车联网系统应用案例。<br><b>预期结果：</b> （1）能够识记和复述：物联网及车联网相关概念，性能指标相关的概念；（2）能够解释和举例：车联网系统及无线通信技术，目前车联网系统典型应用；（3）概念关联分辨：物联网和车联网技术应用范围，各自结构特点和性能指标。  | CLW-1    | 4  | 2  |
| 第2章 智能车感知与控制理论基础<br>2.1 车辆感知技术<br>2.2 车辆动力学基础<br>2.3 车辆控制理论基础 | <b>学习内容：</b> 智能车感知与控制系统组成及工作原理；智能车动力学模型基础；智能车关键技术实现方案，以及目前主要相关应用案例。<br><b>预期成果：</b> （1）智能车感知模型建立：能够运用传感器建模方法，针对常见激光雷达、机器视觉系统或相关研究对象，将深度学习理论转化为环境感知模型；（2）智能车动力学模型建立：能够使用 MATLAB 数学建模软件，实现智能车三自由度基础动力学数学模型；（3）智能车控制系统建模：能够从已建立的车辆动力学模型确定控制系统输入输出信息，并根据控制系统描述性信息设计闭环控制结构（4）应用案例解析：了解目前智能车感知与控制技术主要的应用 | CLW-2    | 4  | 4  |

|  |   |       |   |    |
|--|---|-------|---|----|
|  | 场景及典型案例，以及关键技术实现方法。   |       |   |    |
| 第3章 车载网络技术<br>3.1 车内总线技术<br>3.2 车载无线通信网络结构<br>3.3 车载无线通信网络物理层<br>3.4 车载无线通信网络实现方式  | <p><b>学习内容：</b>组成车载网络的车内网及车外网技术特点；车载总线技术工作原理及组成结构、分类；无线通信系统结构、特点及具体应用；车载网络通信协议七层结构及实现方式。</p> <p><b>预期结果：</b>（1）理解组成车载网络的车内网、车外网的技术特点及主要应用；（2）能够举例说明和分析车内网及车外网的概念及区别；（3）车载无线通信系统组成及主要分类，对不同无线通信方式进行列举实例说明，并掌握蜂窝通信系统设计原理及实现方案；（4）掌握车载通信协议七层结构，可根据不同网络层设计协议结构和参数，掌握通信异常情况下丢包率和通信延误计算方法。</p>  | CLW-3 | 4 | 10 |
| 第4章 自动驾驶及先进辅助驾驶系统（ADAS）<br>4.1 自动驾驶及先进辅助驾驶系统分类及主要功能<br>4.2 自动驾驶及先进辅助驾驶系统工作原理<br>4.3 自动驾驶及先进辅助驾驶系统实现逻辑及工作流程<br>4.4 典型自动驾驶及辅助驾驶系统案例及发展现状 | <p><b>学习内容：</b>自动驾驶系统、先进辅助驾驶系统区别及等级划分；自动驾驶系统、先进辅助驾驶系统组成及工作原理；自动驾驶系统关键技术实现方案，以及目前主要相关应用案例。</p> <p><b>预期成果：</b>（1）可复述及识别自动驾驶六个划分等级，理解自动驾驶与先进辅助驾驶系统概念区别；（2）自动驾驶系统模型建立：能够运用已学的动力学模型，针对智能网联汽车特定对象，将自动控制理论转化为自动驾驶模型；（3）掌握先进辅助驾驶系统主要功能：能够设计并开发卫星导航系统，车道偏离预警系统（LDW），自动泊车系统等模型；（4）典型应用案例解析：了解目前自动驾驶系统与先进辅助驾驶系统主要的应用场景及典型案例，以及关键技术实现方法。</p> | CLW-4 | 4 | 8  |

|   |   |       |   |   |
|---|---|-------|---|---|
| <p>第 5 章 智能网联汽车电子控制技术</p> <p>5.1 智能网联汽车电子控制系统组成及分类</p> <p>5.2 智能网联汽车电子控制系统工作原理</p> <p>5.3 智能网联汽车电子控制系统应用案例</p>                    | <p><b>学习内容：</b>智能网联汽车电子控制系统组成及分类；无线通信系统、主动安全系统、动力总成系统、群体编队控制系统工作原理；典型应用案例：刹车防抱死系统（ABS）、电子稳定系统（ESP），电动助力转向系统（EPS）、主动避撞系统等。</p> <p><b>预期成果：</b>（1）可复述及识别智能网联汽车电子控制系统主要组成，理解智能网联汽车电子控制系统各部分组成工作原理；（2）几种主要的横纵向电子控制系统模型建立，纵向：主动避撞模型、自适应巡航控制模型及稳定性条件，横向：车身电子稳定系统，电动助力转向系统；（3）掌握常见电子控制系统主要功能：能够设计并开发车车通信系统，刹车防抱死系统等模型；（4）典型应用案例解析：了解目前智能网联汽车电子控制系统主要的应用场景及典型案例，以及关键技术实现方法。</p> | CLW-4 | 4 | 8 |
| <p>第 6 章 车车/车路协同控制技术</p> <p>6.1 车车/车路通信系统（V2V/V2I）</p> <p>6.2 城市车路协同控制技术</p> <p>6.3 网联车辆编队技术（Platoon）</p> <p>6.4 自动化公路系统（AHS）</p> | <p><b>学习内容：</b>车车通信（V2V）系统、车路通信（V2I）系统特点及工作原理；车路协同控制系统主要功能及关键技术；网联车辆编队技术方案以及队列稳定性条件，目前车车/车路协同系统主要相关应用案例以及研究前景。</p> <p><b>预期成果：</b>（1）理解并可复述车车/车路协同控制系统概念及主要功能；（2）V2V/V2I 系统建模：能够运用已学的自动控制原理及网络与通信技术，针对车车/车路通信原理可设计蜂窝通信和 PC5 通信系统；（3）掌握网联车辆编队系统主要功能，以及建立编队模型的目标函数和稳定性约束条件；（4）了解车车/车路协同系统应用案例：自动化公路系统，了解系统主要的工作原理，以及关键技术实现方法。</p>   | CLW-3 | 4 | 8 |

## 4 课堂教学设计和实施载体

本课程教学采用教学幻灯片、实车演示视频、教学影视片及课堂板书相结合



的教学手段，同时采用启发式、讨论式、案例式等教学方式，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。

课下学习采用书面作业、思维导图绘制和在线练习相结合的方式。要求做到作业每课必练，思维导图每章更新，线上智能测评每课一练、每章一测。

| 课程目标                    | 知识单元                       |     | 学习场景/教学模式 | 实施载体       |
|-------------------------|----------------------------|-----|-----------|------------|
|                         | 章                          | 节/目 |           |            |
| CLW-1<br>CLW-2          | 第1章 绪论                     |     | 课堂讲授      | 讲义教案、短视频   |
|                         | 1.1 物联网系统体系结构              |     |           |            |
|                         | 1.2 车联网技术标准                |     | 课堂讲授      | 讲义教案、作业    |
|                         | 1.3 车联网主要通信协议              |     | 课堂讲授      | 讲义教案、短视频导学 |
|                         | 1.4 车联网技术发展阶段及现状           |     | 案例引导      | 讲义教案、例程    |
| CLW-1<br>CLW-2<br>CLW-4 | 第2章 智能车感知与控制理论基础           |     | 课堂讲授      | 讲义教案、习题解析  |
|                         | 2.1 智能车环境感知技术              |     |           |            |
|                         | 2.2 车辆动力学基础                |     | 课堂讲授、案例总结 | 作业布置、短视频   |
|                         | 2.3 车辆控制理论基础               |     | 课堂讲授、讨论   | 讲义教案、随堂练习  |
|                         | 2.4 典型应用案例                 |     | 翻转课堂、讨论推演 | 导学问题、随堂练习  |
| CLW-1<br>CLW-2<br>CLW-3 | 3 车载网络技术                   |     | 课堂讲授      | 讲义教案、习题解析  |
|                         | 3.1 车内总线技术                 |     |           |            |
|                         | 3.2 车载无线通信网络结构             |     | 课堂讲授、讨论仿真 | 讲义教案、随堂练习  |
|                         | 3.3 车载无线通信网络物理层            |     | 课堂讲授、案例总结 | 讲义教案、练习和解析 |
|                         | 3.4 车载无线通信网络实现方式           |     | 课堂讲授、案例讨论 | 讲义教案、练习和解析 |
|                         | 3.5 典型应用场景与案例              |     | 案例引导，总结   | 讲义教案       |
| CLW-1<br>CLW-3<br>CLW-4 | 第4章 自动驾驶及先进辅助驾驶系统（ADAS）    |     | 课堂讲授，理论推演 | 讲义教案       |
|                         | 4.1 自动驾驶及先进辅助驾驶系统分类及主要功能   |     |           |            |
|                         | 4.2 自动驾驶及先进辅助驾驶系统工作原理      |     | 课堂讲授，讨论仿真 | 习题解析       |
|                         | 4.3 自动驾驶及先进辅助驾驶系统实现逻辑及工作流程 |     | 案例引导，举例总结 | 讲义教案       |
|                         | 4.4 典型自动驾驶及辅助驾驶系统案例及发展现状   |     | 翻转课堂，举例总结 | 讲义教案、习题解析  |
| CLW-1<br>CLW-2<br>CLW-3 | 5 智能网联汽车电子控制技术             |     | 案例引导、讨论分析 | 讲义教案，短视频   |
|                         | 5.1 智能网联汽车电子控制系统组成及分类      |     |           |            |

|                |  |           |             |
|----------------|--|-----------|-------------|
| CLW-4          | 5.2 智能网联汽车电子控制系统工作原理                         | 课堂推演+翻转讨论 | 讲义教案, 随堂练习  |
|                | 5.3 智能网联汽车电子控制系统应用案例                         | 课堂讲授、演示举例 | 讲义教案, 练习和解析 |
| CLW-3<br>CLW-4 | 第 6 章 车车/车路协同控制技术<br>6.1 车车/车路通信系统 (V2V/V2I) | 课堂讲授      | 讲义教案        |
|                | 6.2 城市车路协同控制技术                               | 案例引导、讲授仿真 | 讲义教案, 例程短视频 |
|                | 6.3 网联车辆编队技术 (Platoon)                       | 案例引导、讲授仿真 | 讲义教案、习题解析   |
|                | 6.3 自动化公路系统 (AHS)                            | 案例引导、讲授仿真 | 讲义教案、习题解析   |
|                | 6.4 未来车联网技术展望                                | 案例引导、讲授仿真 | 讲义教案、习题解析   |

## 5 课程实验教学

本课程提供 1 个课程实验, 其中必做 8 学时, 结合课程配套实验箱及实验指导书完成。

### 5.1 实验名称和安排

| 序号 | 实验名称      | 实验类型 | 学时 | 教学安排      | 课程目标        |
|----|-----------|------|----|-----------|-------------|
| 1  | 车联网技术综合实验 | 验证型  | 8  | 必做、实物系统实验 | CLW-3、CLW-4 |

### 5.2 实验要求和教学组织

|   |            |
|---|------------|
| 实验 1: 车联网技术综合实验 (验证性实验)   | 时间安排: 8 学时 |
| <p><b>实验目的:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、实验围绕课题: 基于车联网的安全预警系统原理。通过所学《车联网技术》、《C 程序设计》、《VB.net 程序设计》、《城市交通控制系统》、《交通信息技术专题》完成系统集成设计。</li> <li>2、通过实验教学, 使学生能验证和巩固课堂理论教学所学的理论知识, 使理论与实践, 理性与感性有机的结合起来。</li> <li>3、通过实验教学, 使学生了解汽车 CAN 总线原理, 以及通过无线通信系统实现过程, 掌握基本软件工程开发、GPS 数据解析、车辆 CAN 总线数据解析和 RFID 电子标签 (电子车牌) 编程技术。</li> <li>4、通过实验教学, 使学生深刻的理解车联网技术的优越性, 掌握车联网技术应用于智能交通系统的方法。</li> </ol> |            |
| <p><b>实践能力目标:</b></p> <p>软件开发能力、实验工具使用能力、实验分析能力、规范执行能力</p>  |            |

**实验组织：**

每组 1 人，共用一个实验箱进行实验操作。

提前阅读实验指导书进行预习，独立完成实验过程，观察现象，记录数据文件，撰写实验报告。

### 5.3 实验预习和实验报告要求

学生需在到实验室进行实验之前进行预习，预习内容应包括与本次实验有关的概念、原理、定理、设计方法等知识点，并写出预习报告。

完成实验后需提交实验报告，验证性实验报告需包含实验目的、要求、实验获得的数据、分析和结论；设计性实验报告需包含实验目的、要求、实验方案设计（及计算过程）、实验测试数据、结果分析和结论。

### 5.4 实验教学在能力培养方面的具体措施

本实验隶属车联网与智能控制实验室，主要实验设备是车联网技术实验箱及 Matlab 软件，实验室实行全天开放。实验室提供单片机开发套件免费使用以及智能车竞赛培训条件，为学生提供各种场景的实验实践条件。

### 5.5 课程思政要求

本课程主要聚焦科学精神、工匠精神和创新精神的培养。例如通过工程案例讲授，让学生深思做人之本，进行职业道德教育，明确工匠精神在国家科技发展和个人职业发展中的重要性；教师通过讨论、质疑反馈和知道过程，培养学生勇于面对困难、钻研敬业、精益求精的优良作风，传递爱国、敬业、诚信、严谨、合作的品格，促进知识学习与能力培养、科学素养与价值引领的统一，潜移默化地实现对学生的思想政治教育。

## 6 课程考核方案和依据

本课程总评成绩由平时成绩和期末考核成绩两部分构成。平时成绩比例 30%。其中课外线上学习考核包括教学视频学习记录和知识点笔记；期末考试采用闭卷形式，应覆盖 80%以上课程目标。

## 6.1 课程考核方案

| 课程目标  | 课程各类考核项 |      |      |      | 期末考试成绩 |
|-------|---------|------|------|------|--------|
|       | 平时表现及作业 |      | 课程实验 |      |        |
|       | 表现      | 作业 2 | 实验操作 | 实验报告 |        |
| CLW-1 | 10      |      | 5    | 10   | 20     |
| CLW-2 | 10      | 30   | 5    | 10   | 30     |
| CLW-3 | 10      | 30   | 10   | 20   | 30     |
| CLW-4 | 10      |      | 10   | 30   | 20     |
| 分数合计  | 100     |      | 100  |      | 100    |
| 总评占比  | 10%     |      | 20%  |      | 70%    |

## 6.2 课程各考核项评价依据和标准

### 考核项目 1：平时课堂讨论、作业及考勤

考核方式：提问抽查、讨论、作业批改；线上学习和测试

考核权重：20%

| 预期学习结果  | 考核依据                | 优秀   | 良好                          | 达成                                       | 未达成                     |
|---|---------------------|--|-----------------------------|--|-------------------------|
|   |                     | >90 分  | 80-90 分                     | 60-80 分                                  | <60 分                   |
| CLW-1：合理安排各项学习任务，有效高质量地完成课程运行过程中的学习任务<br><br>能够综合利用线上线下混合学习手段提升学习效果；<br><br>有思考知识点关联、建立知识体系的意识；<br><br>有系统思维培养的意识 | 作业；平时表现记录；线上学习和测试记录 | 按时上课，不旷课，按时提交作业，完成选做任务和线上学习任务；<br><br>作业和讨论经过总结思考。 | 能够按时上课，按时提交作业和线上学习任务。完成情况较好 | 基本能够按时上课（不超过3次不按时上课），基本能按时提交作业和线上任务，完成一般 | 不能合理安排时间，不按时上课，不按时提交报告。 |

### 考核项目 2：课程实验

考核方式：实验操作过程表现和实验报告

考核权重：20%

| 预期学习结果 | 考核依据 | 优秀    | 良好      | 达成      | 未达成   |
|--------|------|-------|---------|---------|-------|
|        |      | >90 分 | 80-90 分 | 60-80 分 | <60 分 |

|  |                      |   |   |   |                               |
|--|----------------------|---|---|---|-------------------------------|
| <p>CLW-2, CLW-3: 自觉预习实验内容, 能够理解实验目的, 解释说明实验目的和实验方案的关系;</p> <p>实验过程规范、诚实, 爱护实验设备; 能够独立完成实验、记录数据; 实验结果合理; 正确地回答老师的提问</p> <p>完成实验项目设计的各项技术目标和非技术目标。</p> | <p>实验表现和验收质疑情况记录</p> | <p>按时到课, 并且能够按照任务要求和安排自主完成操作; 验收通过, 正确回答教师质疑。</p> | <p>按时到课, 并且能够按照任务要求和安排顺利完成操作; 验收通过, 正确回答教师质疑。</p> | <p>基本能够按时上课 (不超过 1 次不按时上课), 经过帮助能够完成实验操作; 基本正确回答教师质疑。</p> | <p>不能按时到课, 或者大部分实验内容无法完成;</p> |
| <p>CLW-4: 独立提交规范的实验报告; 报告中正确绘制曲线或波形, 解释实验现象; 数据分析方法正确, 合乎逻辑。</p> <p>合理回答思考问题, 意识到实验结论和实验项目的知识能力目标之间的关系</p>   | <p>实验报告</p>          | <p>按时、高质量提交报告。报告中体现对实验相关问题的讨论和反思;</p>             | <p>按时提交报告, 完成情况较好。</p>                            | <p>提交报告, 完成情况一般。</p>                                      | <p>不按时提交报告</p>                |

### 考核项目 3：期末考试

考核方式：闭卷考试

考核权重：60%

| 预期学习结果  | 优秀<br>>90 分                             | 良好<br>80-90 分                          | 达成<br>60-80 分                          | 未达成<br><60 分                              |
|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 学科基础 CLW-1：能够复述并理解车联网技术的常用术语、基本概念、基本原理和主要方法，能判断他们合理的使用场合</li><li>• 学科基础 CLW-2：能够理解智能车和车路协同系统的关系，以及经典控制理论的分析思路；能够理解和辨析系统概念的内涵和外延</li><li>• 建模描述 CLW-3, CLW-4：能够以自动驾驶和先进辅助驾驶系统为例，理解车联网系统模型的建立过程和方法；能正确建立车车/车路协同控制系统的常用模型，并进行期望输出值计算</li></ul> | 在试卷中，对各知识单元的掌握程度全面达到预期学习结果，错误率在 10% 以下。 | 在试卷中，对各知识单元的掌握程度较好达到预期学习结果，错误率在 20%左右。 | 在试卷中，对各知识单元的掌握程度基本达到预期学习结果，错误率在 30%左右。 | 在讨论和作业中，对各知识单元的掌握程度达不到预期学习结果，错误率在 40% 以上。 |

## 7 本次修订说明

本大纲在原版本“DG7272011-2020S007 交通设备与控制工程”课程大纲基础上修订。对标最新的工程教育专业认证标准做了以下修改：

- (1) 对大纲条目布局做了修改，教材和学习资源部份并入基本信息；
- (2) 增加了实验教学部分的说明，增加了实验教学环节的考核说明；
- (3) 对课程的考核方式、成绩评定的解释方式做了修订。

## 8 其他需要说明的问题

车联网与智能控制实验室设置有智能小车装置开发、车联网信道仿真开发等多个开放实验项目，可以开展硬件设计、软件开发、控制算法设计等实践教学内容。学生可根据学习需要在课外活动、开放实验、毕业设计等不同阶段申请利用实验室提供的开放实践平台进一步学习提高，以达到更好的学习效果。