

《水质监控技术》课程标准

(适用专业：水产养殖技术)

《水质监控技术》课程组

二〇一八年五月

《水质监控技术》课程标准

一、课程基本信息

课程代码	200170	课程性质	必修课
适用专业	水产养殖技术	开设学期	第三学期
课程类别	专业平台课程	课程类型	B类（理论+实践）
学 分	3	总 学 时	84
学时分配	理论学时： 56 ； 实践学时： 28		
实施场所	实训室	授课方式	一体化
执笔人	汪海燕		
审核人	郑振华		
制订时间	2018.9		

二、课程概述

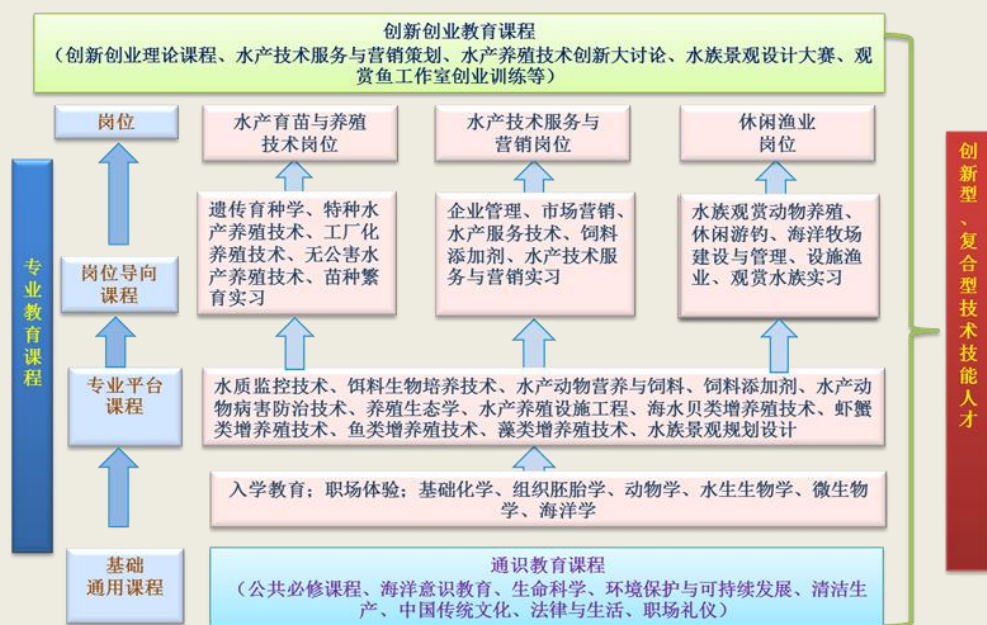
（一）课程定位

《水质监控技术》是水产养殖技术专业的核心课程。该课程是一门实践性很强且面向实际应用的重要专业课，和其他课程有着重要的关联作用，是整个专业培养目标中一个重要的能力单元，有着非常重的作用。该门课程以实验、实训教学为主，理论教学为实验实训提供必需、够用的专业理论知识。该课程强调教学内容与时俱进、教学方法灵活多样，重视学生实践与创新能力培养，突出实用性与拓展性。

通过本课程的学习，使学生掌握扎实的水质检测与调控方面的专业知识，具备应对养殖过程中随时出现的各种水质问题的职业能力，养成严谨、敬业、分析问题、解决问题的职业素质，为今后从事水产养殖工作奠定扎实的基础。

（二）先修后续课程

《水质监控技术》课程的前导课为《基础化学》，需要该课程为其提供化学知识、分析技能基础知识；其后续课程为《鱼类增养殖技术》、《虾蟹类增养殖技术》、《贝类增养殖技术》、《饵料生物培养技术》，为这些课程的学习提供了水质监测与调控方面的技术基础。



水产养殖技术专业课程体系图

(三) 本课程与中职、本科、培训班同类课程的区别。

层次	区别
本科	本科教育更偏重于理论上的专业化通识教育，学生的实验操作技能薄弱；
中职	偏重于专业技能的培训，理论基础相对薄弱；
培训班	只针对于某些专业技能进行培训，知识缺乏系统性。

三、课程目标

(一) 总体目标：

通过对课程合理设计，采用项目化和模块化相结合的教学模式，按照“需用为准、够用为度，实用为先”的原则，使学生掌握扎实的水质检测与调控方面的专业知识，具备应对养殖过程中随时出现的各种水质问题的职业能力，养成严谨、敬业、分析问题、解决问题的职业素质，为今后从事水产养殖工作奠定扎实的基础。同时，结合学生的专业特点，为后续课程打好基础，为学生的专业发展铺路搭桥，使学生认识到水质监控技术在水产养殖中的重要性，使学生养成良好的职业素养，成为岗位适应性较强的专门人才。

(二) 素质目标：

1. 具有正确的世界观、人生观、价值观：吃苦耐劳，耐受住艰苦环境，有坚定的政治方向，拥护中国共产党的领导，坚持走社会主义道路，热爱祖国，具有强烈的社会责任感，明确的职业理想和良好的职业道德，品行端正，讲公德，守纪律，乐于奉献；
2. 具有良好的职业道德和职业素养：掌握关于水产监控的基本知识和技能，具备胜任水质检测与调控的生产应用和管理等工作的素质，
3. 具有联系实际、实事求是的科学态度，具有资源节约、爱护环境、清洁生产、安全生产的观念及基本知识；
4. 具有良好的计划组织协调能力、团队协作能力；具有较强好的质量意识和客户意识；
5. 具有较强的开拓发展创新能力和较强的口头表达能力、人际沟通能力。

（三）知识目标：

1. 了解水质监控的重要性与内容；
2. 掌握水产养殖常用水质标准的内容；
3. 掌握采样原则与常用采样器的使用方法；
4. 掌握采样点位的布设方法与运输、保存方法；
5. 掌握分析结果误差产生的原因以及表示方法。
6. 掌握水产养殖各水质指标的分布特点和变化规律；
7. 掌握各水质指标对养殖生物的影响；
8. 掌握各水质指标的测定方法和调控措施。

（四）能力目标：

1. 能正确使用采样器进行常规水样的采集；
2. 能正确的进行分析结果的误差分析。
3. 能正确的对不同深度的养殖水体进行温度的测定；
4. 能正确使用银量法进行水质氯化物的测定；
5. 能正确使用比重计、折光盐度计以及电导盐度计进行水质盐度的测定。
6. 能正确的区分优良水色与不良水色
7. 能正确使用透明度盘进行水质透明度的检测
8. 能正确使用 pH 计进行水质 pH 的测定

- 9.能正确进行溶解氧测定水样的采集、现场固定以及滴定；
- 10.能正确进行氨氮蒸馏装置的安装与使用；
- 11.能正确使用蒸馏中和滴定法进行氨氮的测定
- 12.能正确使用分光光度计进行氨氮的测定；
- 13.能正确进行纳氏试剂的配制；
- 14.能正确进行水体硫化氢的测定；
- 15.能正确使用配位滴定法进行水质硬度的测定；
- 16.能正确使用分光光度计进行水体亚硝酸盐的测定；
- 17.能正确使用原子吸收分光光度计进行水体铁、锰的测定
- 18.能正确的使用试剂盒与便携式仪器进行相关水质指标的现场测定；
- 19.能正确的根据检测结果进行相关水质指标的调控；

四、课程内容

序号	项目名称	主要内容		学时
1	水质监控基本知识储备	理论教学	水产养殖水质监控的重要性与内容 养殖水样的采集、运输与保存 水质分析结果的误差及其表示方法	4
		实训	水样的采集与保存	2
2	水质温度的监测与调控	理论教学	水体温度的分布特点 水温对养殖生物的影响 养殖水环境温度的调控	2
		实训	水温的测定	2
3	水质盐度的监测与调控	理论教学	反应天然水含盐量的参数 含盐量对水产养殖的影响 养殖水环境盐度的调控	2
		实训	水质盐度的测定（实训室测定与现场测定）	4
4	水色与透明度的监测与调控	理论教学	水色产生的原因及类型 优质水色的特点 水质老化的原因及对策 养殖水体的透明度 水质透明度的调控	4
		实训	水质透明度的检测	2
5	水质溶解氧监测与调控	理论教学	水中氧气的来源与消耗 DO 在水体中的分布和变化 DO 在养殖生态系统中的作用 养殖水质 DO 的调控	2
		实训	水质 DO 的测定-碘量法 水质 DO 的现场测定	4
6	水质 pH 监测与调控	理论教学	水质 PH 的变化规律	3

			水体 PH 异常的原因 水体 PH 异常对养殖生物的影响 水体 PH 的调控	
		实训	水体 PH 的测定	3
7	水质硬度的监测与调控	理论教学	水硬度的概念及表示单位 养殖水体硬度的变化规律及意义 水体硬度的调控	2
		实训	水质硬度的测定	4
8	水质氨氮监测与调控	理论教学	氨氮的概念及存在形式 养殖水体氨氮的来源与去向 水体氨氮对养殖生物的影响 养殖水体氨氮的调控	2
		实训	水质氨氮的测定-蒸馏中和滴定法	3
		实训	水质氨氮的测定-纳氏试剂分光光度法与现场测定	3
9	水体亚硝酸盐的监测与调控	理论教学	水体亚硝酸盐的来源与去向 水体中亚硝酸盐对养殖生物的毒性及影响因素 养殖水体亚硝酸盐的调控	2
		实训	水质亚硝酸盐的测定-分光光度分析法 水质亚硝酸氮的现场测定	6
10	水体硫化氢的监测与调控	理论教学	水体中硫化物的存在形式与来源 水体中硫化氢对养殖生物的危害 水体中硫化氢的调控	3
		实训	水体硫化氢的测定	5
11	水质铁、锰的监测与调控	理论教学	水体中铁、锰与养殖生物的关系 水质铁、锰的调控	3
		实训	水质铁、锰的测定	5
学时共计				72

五、实训项目设计

模块	序号	项目任务	能力目标	知识目标	训练方式与步骤	成果展示	考核与评价	学时
基本操作技能训练	1.1	配制与标定盐酸溶液	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确使用常用玻璃器皿 2. 正确使用量筒、移液管等量取液体 3. 正确使用分析天平称取药品 4. 能够配制酸、碱和盐类等溶液 5. 能够正确使用滴定管进行滴定操作 6. 能够对盐酸溶液进行标定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握常用玻璃器皿洗涤及使用方法 2. 掌握量取液体的方法 3. 掌握分析天平称使用方法和养护 4. 掌握常用酸、碱和盐类的化学性质及其溶液的配制方法 5. 掌握滴定操作的方法和要领 6. 掌握盐酸标定的方法 7. 盐酸标定的计算方法和报告方式 8. 掌握酸碱防护方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学习训练分组 2. 分发学习任务单 3. 分发训练任务单 4. 教师准备、演示、讲授 5. 学生小组学习操作训练 6. 教师巡视、穿插演示讲解 7. 组间滴定操作展示、教师点评 8. 组内操作展示、讨论纠正 9. 标定结果组间比对、评价 10. 整理仪器、卫生、撰写实训报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小组间滴定操作展示 2. 盐酸标定结果组间比对 3. 实训报告 4. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4
	1.2	配制与标定EDTA溶液	<ol style="list-style-type: none"> 1. 巩固使用常用玻璃器皿，增强操作熟练程度 2. 巩固使用量筒、移液管等量取液体，增强操作熟练程度 3. 巩固使用分析天平称取药品，增强操作熟练程度 4. 巩固使用滴定管进行滴定操作，增强操作熟练程度 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握常用玻璃器皿洗涤及使用方法 2. 掌握量取液体的方法 3. 掌握分析天平称使用方法和养护 4. 掌握常用酸、碱和盐类的化学性质及其溶液的配制方法 5. 掌握滴定操作的方法和要领 6. 掌握EDTA溶液标定的方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单（上次实训课结束时） 3. 分发训练任务单（上次实训课结束时） 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小组间滴定操作展示； 2. EDTA 标定结果组间比对， 3. 实训报告 4. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4

			5. 能够对 EDTA 溶液进行标定	7. 掌握 EDTA 溶液标定的计算方法和报告方式	8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告			
1.3	采集与保存养殖水样	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确使用采水器、水样瓶采集水样 2. 能够规范撰写水样说明书 3. 能够根据测定目标合理确定采样位置和时间 4. 能够根据水质分析测定目的保存水样 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握采水器水样瓶使用方法 2. 掌握水样说明书撰写方法 3. 掌握选择、确定采样位置和时间的原则和方法 4. 掌握水样保存的方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单（上次实训课结束时） 3. 分发训练任务单（上次实训课结束时） 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小组间水样说明书展示； 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	2	

各水质指标监测	2.1	测定水体铁锰含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据测定目标, 采集水样保存水样 2. 能够应用原子吸收分光光度计法正确进行水体铁锰的操作 3. 能够使用试剂盒与便携式仪器进行铁锰的现场测定 4. 能够正确地计算, 统计测定结果 5. 规范给出测定报告, 判断水质状况 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握水体中铁锰与养殖生物的关系; 2. 掌握铁锰的测定方法与调控措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单 (上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单 (上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4
	2.2	测定水体硬度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据硬度测定目标, 采集水样保存水样 2. 能够应用络合滴定法正确进行水体碱度测定操作 3. 能够恰当地判断颜色变化, 确定滴定终点 4. 能够正确地计算, 统计硬度测定结果 5. 规范给出测定报告, 判断水质状况 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解硬度的含义 2. 理解络合滴定的原理 3. 理解硬度对水产动植物的影响及本测定目标的训练意义 4. 了解指示剂的变色原理和滴定终点的判断要领 5. 明确硬度报告形式及涵义 6. 掌握根据滴定体积统计计算硬度的方法 7. 了解硬度的其它测定方法 8. 掌握滴定法测定硬度的有关的注意事项 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单 (上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单 (上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4

	2.3	测定水体溶解氧含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据溶氧测定目标, 采集水样保存水样 2. 能够应用氧化还原滴定法正确进行溶氧含量测定操作 3. 能够恰当地判断颜色变化, 确定滴定终点 4. 能够正确地计算, 统计溶氧含量测定结果 5. 规范给出测定报告, 判断水质状况 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解溶氧的含义 2. 理解氧化还原滴定(碘量法)的原理 3. 理解溶氧对水产动植物的影响及本测定目标的训练意义 4. 了解淀粉指示剂的变色原理和滴定终点的判断要领 5. 明确溶氧报告形式及涵义 6. 掌握根据滴定体积统计计算溶氧的方法 7. 了解溶氧的其它测定方法 8. 掌握滴定法测定溶氧的有关注意事项 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单(上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单(上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4
	2.4	测定水体总铵态氮含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据氨氮测定目标, 采集水样保存水样 2. 能够正确使用分光光度计、比色皿 3. 能够配制纳氏试剂 4. 能够应用比色法正确进行氨氮含量测定操作 5. 能够正确地计算, 统计氨氮含量测定结果 6. 规范给出测定报告, 判断水质状况 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解分光光度计的工作原理 2. 了解纳氏比色法的原理 3. 理解氨氮对水产动植物的影响及本测定目标的训练意义 4. 掌握浓度-吸光度标准曲线的制作方法 5. 明确氨氮报告形式及涵义 6. 掌握根据吸光度计算氨氮含量的方法 7. 了解氨氮的其它测定方法及优缺点 8. 掌握纳氏比色法的有关注意事项 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单(上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单(上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师演示、讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4

					11. 撰写实训报告			
	2.5	测定水体亚硝酸盐含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据亚硝酸盐测定目标,采集水样保存水样 2. 能够正确使用分光光度计、比色皿 3. 能够应用比色法正确进行亚硝酸盐含量测定操作 4. 能够正确地计算,统计亚硝酸盐含量测定结果 5. 规范给出测定报告,判断水质状况 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解分光光度计的工作原理 2. 了解重氮-偶氮比色法的原理 3. 理解亚硝酸盐对水产动植物的影响及本测定目标的训练意义 4. 掌握水样预处理的方法 5. 掌握浓度-吸光度标准曲线的制作方法 6. 明确亚硝酸盐报告形式及涵义 7. 掌握根据吸光度计算亚硝酸盐含量的方法 8. 了解亚硝酸盐的其它测定方法及优缺点 9. 掌握重氮-偶氮比色法的有关注意事项 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单(上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单(上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价 	4
	2.6	测定水体硫化氢含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据测定目标,采集水样保存水样 2. 能够正确进行硫化氢的测定 3. 能够使用试剂盒与便携式仪器进行水质硫化氢的现场测定 4. 规范给出测定报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握分光光度计的工作原理 2. 掌握硫化氢测定的原理与方法 3. 理解所反映的水质特征及本测定目标的训练意义 4. 掌握硫化氢测定的有关注意事项 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单(上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单(上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评 	4

		量			5. 教师演示、讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告		价	
	2.7	测定水体 pH	1. 能够根据测定目标, 采集水样保存水样 2. 能够正确使用 pH 计及电极, 正确地对电极进行维护 3. 能够对 pH 计进行校对 4. 能够利用 pH 计正确测定水体的电导率 5. 规范给出测定报告	1. 了解 pH 计的工作原理 2. 掌握 pH 计、电极的使用方法, 了解其维护要求 3. 理解 pH 对水产动植物的影响及本测定目标的训练意义 4. 掌握 pH 计测定的有关注意事项	1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单 (上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单 (上次实训课结束时) 4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师演示、讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告	1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业	1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报告评价 5. 作业评价	4
	2.8	测定水体盐度	1. 能够根据测定目标, 采集水样保存水样 2. 能够正确使用密度计, 水样温度计 3. 能够利用密度计正确测定水体的盐度	1. 了解密度计的工作原理 2. 掌握密度计、水温温度计的使用方法 3. 理解盐度、温度对水产动植物的影响及本测定目标的训练意义	1. 点评前次实训情况、实训报告撰写情况 2. 分发学习任务单 (上次实训课结束时) 3. 分发训练任务单 (上次实训课结束时)	1. 测定结果组间比对 2. 实训报告 3. 课下作业	1. 出勤 2. 小组互评 3. 组长对成员评价 4. 实训报	4

		和温度	4. 规范给出测定报告	4. 掌握密度-盐度换算表的查对方法 5. 了解盐度的其它测定方法	4. 小组制定提交实训计划方案、进行实训条件准备 5. 教师演示、讲解要点、注意事项 6. 学生小组学习操作训练 7. 教师巡视、穿插演示、讲解 8. 标定结果组间比对、评价 9. 组内讨论、纠正 10. 整理仪器、卫生 11. 撰写实训报告		告评价 5. 作业评价	
操作考试	3.1	水质分析操作测试	达到上述能力目标		1. 学生抽签(测试项目) 2. 抽签(水样编号), 领取水样 3. 学生独自准备测试(试剂、器、皿等) 4. 教师现场评价学生操作(规范、熟练程度) 5. 学生撰写测试报告、并提交 6. 教师评价测试报告	分析测试报告	1. 现场评价学生操作 2. 测试报告评价 3. 总评成绩(操作30%+测试报告70%)	2
理论考试	4.1	水质分析知识测试		达到上述知识目标	1. 教师出题(笔试试卷) 2. 考试答题 3. 批卷及分析 4. 课程结业成绩统计分析、上报 5. 试卷装订、存档		试卷成绩统计分析	2

六、课程实施计划

单元	主要教学内容	周次/课时	教学手段与方法	教学场所	提交的学习成果
1	项目 1. 水质监控基本知识储备 水产养殖水质监控的重要性与内容 养殖水样的采集、运输与保存 水质分析结果的误差及其表示方法	1/4 2/2	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
2	项目 2. 水质温度的监测与调控 水体温度的分布特点 水温对养殖生物的影响 水温的测定 养殖水环境温度的调控	2/2 3/2	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
3	项目 3. 水质盐度的监测与调控 反应天然水含盐量的参数 含盐量对水产养殖的影响 水质盐度的测定（实训室测定与现场测定） 养殖水环境盐度的调控	3/2 4/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
4	项目 4. 水色与透明度的监测与调控 水色产生的原因及类型 优质水色的特点 水质老化的原因及对策 养殖水体的透明度 水质透明度的检测 质透明度的调控	5/4 6/2	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告

5	项目 5. 水质 PH 的监测与调控 水质 PH 的变化规律 水体 PH 异常的原因 水体 PH 异常对养殖生物的影响 水体 PH 的检测 水体 PH 的调控	6/2 7/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
6	项目 6. 水质 DO 的监测与调控 水中氧气的来源与消耗 DO 在水体中的分布和变化 DO 在养殖生态系统中的作用 水质 DO 的测定-碘量法 水质 DO 的现场测定 养殖水质 DO 的调控	8/4 9/2	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
7	项目 7. 水质硬度的监测与调控 水硬度的概念及表示单位 养殖水体硬度的变化规律及意义 水质硬度的测定 水体硬度的调控	9/2 10/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
8	项目 8. 水质氨氮的监测与调控 氨氮的概念及存在形式 养殖水体氨氮的来源与去向 水体氨氮对养殖生物的影响 水质氨氮的测定-蒸馏中和滴定法 水质氨氮的测定-纳氏试剂分光光度法 水质氨氮的现场测定 养殖水体氨氮的调控	11/4 12/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化 教室	作业 测验 汇报课件 实训报告

9	项目 9. 水质亚硝酸盐的监测与调控	13/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
	水体亚硝酸盐的来源与去向	14/4			
	水体中亚硝酸盐对养殖生物的毒性及影响因素				
	水质亚硝酸盐的测定-分光光度分析法				
	水质亚硝酸氮的现场测定 养殖水体亚硝酸盐的调控				
10	项目 10. 水质硫化氢的监测与调控	15/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
	水体中硫化物的存在形式与来源	16/4			
	水体中硫化氢对养殖生物的危害				
	水体硫化氢的测定				
	水体中硫化氢的调控				
11	项目 11. 水质铁、锰的监测与调控	17/4	任务驱动法、小组讨论、利用“网络课程”教学资源自主学习、教学做一体、多媒体教学	一体化教室	作业 测验 汇报课件 实训报告
	水体中铁、锰与养殖生物的关系	18/4			
	水质铁、锰的测定与调控				

七、课程考核

课程考核内容分为理论考试、实训考核、和平时成绩三部分。具体见下表

成绩组成	打分依据
理论考试 40%	学生期末考试卷面成绩
操作考核 20%	学生的操作考试评分标准；
平时成绩 40%	1. 学生的实训报告 50% 2. 学生的实训态度与配合程度 10%； 3. 学生的上课组织性、纪律性 10% 4. 云课堂成绩 30%

八、课程实施条件

(一) 师资队伍要求

《水质监控技术》课程团队师资雄厚，共有教师 11 名。其中专职教师 7 人，兼职教师 4 人，专职教师全部有行业顶岗锻炼背景，其中有山东省教学名师 1 名。课程团队学历结构，年龄结构及学缘结构合理，已经形成以中青年骨干教师为主体的良好学术梯队。

（二）教学场所要求

1、教学环境

《水质监控技术》课程拥有完善的校内一体化实训室、校内实训基地和高端的校外实习基地。目前拥有水质分析实训室、电子天平室、仪器分析实验室、化学实训中心以及养殖模拟实训室等实验实训室，紫外可见分光光度计、原子吸收分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪等多台精密仪器，校内一体化实训条件完善。同时，日照职业技术学院养殖模拟实训室以及水产育苗养殖场是该课程的校内实训基地，模拟实训室以及水产育苗养殖场的日常运营以及水质监测工作全部由水产养殖专业师生负责。顶岗学生在教师指导下，进行养殖阶段各项水质指标的监测，为水产苗种培育以及养殖提供重要的水质参考。

充分发挥专业建设指导委员会、兼职教师、合作教师的桥梁纽带作用，通过订单培养、课程开发、顶岗实习等途径，共建校外实习基地，与南京日升昌、通威集团以及广东海大集团股份有限公司签订了校企合作及订单培养协议。实习基地建设统筹规划，布局合理，目前水质监测岗位实习基地分布在日照、青岛、莱州、潍坊、广东、南京等地，能够满足实训教学及学生职业能力成长的需要。

2、设备要求

配备多媒体投影、视听设备以及无线网络，配套分析监测相应的实训仪器、设备，包括实验室通用玻璃仪器和设备（天平、烘箱、马弗炉、通风橱、蒸馏设施等）。

九、课程资源

（一）教材编写情况

1、教材：课程组自编讲义

2、主要参考教材和参考文献

- （1）《无机与分析化学实验》李方实主编 东南大学出版社；
- （2）《水分析化学》第二版，黄君礼主编，中国建筑工业出版社；
- （3）《水分析化学》武汉大学主编，高等教育出版社；
- （4）《分析化学实验》成都科学技术大学主编，高等教育出版社。

(5) 《水化学》，王凯雄主编，北京，化学工业出版社，2002年

(6) 《水化学》，陈绍炎主编，北京：水利电力出版社，1999年

(二) 课程建设情况

2007年被评为日照职业技术学院院级精品课程，2010年，在多年合作的基础上，与多家水产企业签订校企合作开发课程协议，2016年水产养殖技术专业省级教学资源库申报成功，《水质监控技术》课程因为有良好的建设基础，因此作为先期重点建设的六门专业核心课程之一。2019年水产养殖技术专业教学资源库成功入选国家级教学资源库，该课程资源得到了优化升级，坚持边建边用的原则，该课程网络资源同步建设完成并全部上线，并且在信息化教学实践过程中得到了深度使用，建设质量得到了教师和学生的一致好评。

十、需要说明的其他问题

本课程标准依据水质监控岗位任职要求以及水产养殖技术专业人才培养方案，结合关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见（教高〔2006〕16号）等高职教育理论制定。