**湖北省高等教育自学考试课程考试大纲**

**课程名称：发酵工艺学 课程代码：02537**

**第一部分 课程性质与目标**

**一、课程性质和特点**

发酵工艺学课程是我省高等教育自学考试生物工程专业（专升本）的一门重要的专业必修课程，通过本课程的学习要求学生掌握食品酿造与发酵的基本理论、基本知识和基本技能，熟悉各种发酵工艺、发酵设备及其性能，培养学生分析问题和解决问题的能力，成为能在生物产业领域的公司、工厂等企业单位从事生物工程及其高新技术产品生产、开发研究和企业经营管理工作的高级应用人才。

本课程在内容上共分三篇。第一篇为基础知识，主要介绍食品酿造历程的微生物生化机制和酿造微生物常用培养技术；第二篇为饮料酒生产工艺，主要介绍了啤酒、黄酒、葡萄酒、白酒生产工艺；第三篇为酿造调味品生产工艺，主要介绍了酱油、食醋、酱类、酱腌菜、豆腐乳的生产工艺。

　　通过本课程的学习，应考者应掌握酿造学的基本概念、基本原理、基本技术，了解酿造学在现代生物工程研究中的发展趋势，能够将所学知识应用于实际工作。在学习过程中一定要理论联系实际，多思考，多讨论，加深对基本理论的理解。

**二、课程的目标与基本要求**

学生通过本课程的自学和辅导考试，掌握酿造学的基本概念、食品酿造与发酵的基本理论、基本知识和基本技能，熟悉各种发酵工艺、发酵设备及其性能。

通过本课程的学习，应达到下列要求：

1、掌握食品酿造的一般历程及各种发酵的基本原理。

2、掌握常见酿造食品的发酵条件、过程控制原理及方法。

3、掌握各种酿造食品生产工艺、品控措施、新产品开发思路等技能，能够胜任各种饮料酒及酿造调味品生产的相关技术操作。

**三、与本专业其他课程的关系**

本课程是本专业及相关专业学生的一门专业性较强的课程。先修课程：生物化学、微生物学；相关课程：发酵工程与设备、酶工程、微生物遗传与育种；后续课程：生物工程综合大实验、生物工程下游技术。先修课程是学习的基础，相关课程可增进学生对现代生物技术应用的理解，后续课程则是巩固、拓宽本课程的学习内容。

**第二部分 考核内容与考核目标**

第一章 绪论

一、学习目的与要求

本章要求学生掌握酿造学的基本概念，了解食品酿造法与微生物学的发展历程及中国食品酿造工业现状。

二、考核知识点与考核目标

（一）酿造学的几个基本概念（重点）

识记：酿造学的基本概念及研究内容

理解：酿造微生物的作用特点

（二）食品酿造法与微生物学的发展（次重点）

识记：纯培养技术与自然发酵

理解：传统食品酿造过程中的混菌发酵及其作用

（三）中国食品酿造工业现状（一般）

理解：中国食品酿造工业的现状与发展趋势

**第二章 食品酿造历程的微生物生化机制**

**一、学习目的与要求**

本章要求学生掌握食品酿造的一般历程及食品酿造三阶段的生化机制及参与的主要微生物。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）食品酿造历程

理解：食品酿造历程的三个阶段

（二）微生物对酿造变化因素的适应性（次重点）

识记：酿造微生物生态系统的基本概念

理解：酿造微生物生态系统的特征

（三）食品酿造三阶段的主要生化机制及参与的主要微生物（重点）

识记：食品酿造三阶段主要参与的微生物类群

理解：大分子物质降解阶段、代谢产物形成阶段和产物的再平衡阶段

**第三章 酿造微生物学中的常用培养技术**

**一、学习目的与要求**

要求学生掌握各类微生物培养基的配制与使用方法，掌握一些常见酿造微生物菌株的分离方法和保藏方法，能够在工业生产中解决实际问题。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）微生物营养原理在培养基中的应用（次重点）

理解：微生物的营养要素及其功能

 (二)培养基（一般）

识记：培养基的种类和各种培养基的基本概念

理解：培养基的配制原则和各成分的定量方法

 (三)微生物培养方法（重点）

理解：微生物培养技术的发展特点

应用：实验室常用固体与液体培养方法、厌氧微生物的培养方法

（四）微生物分离培养技术（重点）

识记：毛细管法**、**小液滴分离法、显微镜操作法

应用：平板划线分离法**、**倾注平板分离法，微生物培养条件的控制

（五）一些微生物的分离方法举例（一般）

理解：乳酸菌的分离**、**醋酸菌的分离**、**梭状芽孢杆菌的分离

应用：酵母菌的分离**、**霉菌的分离

（六）菌种保藏的常用方法（次重点）

识记：梭氏（Sordelli）真空干燥保藏法**、**冷冻干燥保藏法

理解：液体石蜡保藏法、沙管保藏法、土壤保藏法、麸皮保藏法

应用：定期移植保藏法

**第四章 黄酒**

**一、学习目的与要求**

本章要求学生了解酒和酒度的基本概念，掌握黄酒生产的主要原料、糖化发酵剂主要微生物类群和黄酒生产工艺流程。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）饮料酒生产工艺概述（重点）

识记：酒和酒度、酒的分类相关基本概念

理解：各种酒的分类及特点

（二）黄酒生产的主要原料（次重点）

识记：米类原料及酿造用水的要求

理解：大米精白度的计算

（三）黄酒生产的糖化发酵剂（重点）

识记：糖化发酵剂（麦曲、酒药和酒母）的类型和基本概念

理解：糖化发酵剂的微生物类型及特点

应用：麦曲、酒药和淋饭酒母的生产工艺操作流程

（四）黄酒生产工艺流程（重点）

识记：淋饭法、摊饭法和喂饭法的基本概念

理解：曲酿改革后大罐发酵和自动开耙工艺流程

应用：传统黄酒生产工艺流程

（五）黄酒生产工艺操作（次重点）

识记：大米的浸渍、蒸煮与冷却

理解：黄酒发酵过程中的物质变化、有害成分（氨基甲酸乙酯）的控制手段

应用：传统黄酒发酵操作过程

**第五章 葡萄酒**

**一、学习目的与要求**

本章要求学生了解葡萄酒酿造的原料特点和葡萄酒酵母的特征，掌握不同类型葡萄酒的酿造工艺技术流程和产品特点。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）葡萄酒酵母（重点）

识记：葡萄酒酵母的分类与特征

理解：葡萄酒发酵的酒母制备

应用：葡萄酒活性干酵母的应用

（二）葡萄汁成分调整（次重点）

识记：酒度与糖度的换算关系

应用：糖分和酸度的调整方法

（三）二氧化硫的应用（重点）

识记：二氧化硫在葡萄酒酿造中的作用

应用：二氧化硫的添加方法

（四）红葡萄酒生产工艺（重点）

识记：红葡萄酒的生产工艺流程

理解：红葡萄酒发酵新工艺（旋转罐法、二氧化碳浸渍法、热浸提法、连续发酵法）

应用：红葡萄酒的传统发酵工艺

（五）白葡萄酒生产工艺（重点）

识记：白葡萄酒工艺流程

应用：白葡萄酒发酵工艺操作（果汁澄清、白葡萄酒发酵与防氧）

（六）山葡萄酒生产工艺（一般）

识记：山葡萄酒工艺流程

应用：山葡萄酒发酵工艺操作

(七)葡萄酒的贮存管理（次重点）

理解：葡萄酒的换桶和满桶

应用：葡萄酒的澄清方法、冷热处理、过滤及瓶贮

**第六章 啤酒**

**一、学习目的与要求**

要求学生了解啤酒酵母的类型及特点，掌握啤酒生产的工艺流程。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）啤酒酿造原料（次重点）

识记：啤酒酿造用水的要求、酿造大麦的质量标准、啤酒酿造辅料添加目的及种类、浸出糖化法、煮出糖化法

理解：麦芽的生产工艺、啤酒花及其在啤酒酿造中的作用

应用：麦芽汁的制备工艺

（三）啤酒发酵（重点）

识记：啤酒酵母的种类、上面啤酒酵母和下面啤酒酵母、高浓度发酵法、纯生啤酒

理解：优良啤酒酵母的筛选要求、啤酒发酵传统工艺、圆筒锥底发酵罐发酵技术、啤酒发酵新工艺、酶制剂在啤酒发酵中的应用

（四）啤酒的过滤与包装（一般）

识记：啤酒的过滤方法（棉饼过滤法、硅藻土过滤法和微孔滤膜过滤法）

理解：啤酒的包装和灭菌

**第七章 白酒生产工艺**

**一、学习目的与要求**

本章要求学生了解酒曲中主要微生物及其作用机制，掌握各种类型白酒的制曲工艺和生产工艺过程比，了解酒的品评与勾兑、调味技术。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）酒曲的生产（次重点）

识记：大曲、小曲等的基本概念及分类

理解：大曲的生产工艺流程、观音土曲制作工艺

（二）浓香型大曲酒的生产（重点）

识记：浓香型大曲酒的特点及代表酒类

理解：老五甑操作法工艺流程、万年糟红粮续渣法工艺流程

应用：浓香型大曲酒的入窖发酵及管理

（三）清香型大曲酒的生产（重点）

识记：清香型大曲酒的特点及代表酒类

理解：清香型白酒工艺操作

（四）酱香型大曲酒的生产（重点）

识记：酱香型大曲酒的特点及代表酒类

理解：酱香型白酒工艺操作

（五）其他香型大曲酒的生产（一般）

识记：凤香型大曲酒工艺特点、兼香型大曲酒工艺特点、特型酒的生产工艺特点

（六）小曲白酒的生产（重点）

识记：小曲白酒的特点及分类

理解：固态法小曲白酒的生产工艺、半固态法小曲酒的生产

（七）麸曲白酒的生产（次重点）

识记：麸曲白酒的特点及代表酒类、

理解：麸曲白酒酿酒工艺流程与操作要点

（八）液态法白酒的生产（次重点）

识记：液态法白酒、串香法、浸蒸法、调香法

理解：液态法白酒与固态法白酒风味的差别与机理、液态法白酒生产工艺

（九）生料酿酒（一般）

识记：生料酿酒的优点

理解：生料酒曲的生产与生料酿酒工艺

（十）白酒的勾兑调味技术（重点）

识记：不同香型白酒香气成分的构成特点、白酒的勾兑与调味的基本概念

理解：白酒勾兑与调味的原理与方法

应用：白酒品评方法与标准评语

**第八章 酱油**

**一、学习目的与要求**

要求学生了解酱油酿造的微生物，掌握通风制曲、酱油低盐固态发酵工艺及高盐稀态发酵工艺，能够在酱油生产中解决实际问题。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）概述(一般)

识记：近代酱油工业发展和现状

理解：酱油的安全问题

应用：酱油的分类

（二）酱油生产的主要原料（一般）

识记：酱油生产的蛋白质和淀粉原料

理解：酱油酿造用水的要求

（三）原料处理（次重点）

识记：原料处理的意义

理解：豆粕轧碎的目的和要求、原料蒸煮与蛋白质变性、连续蒸料设备的应用

应用：旋转式蒸煮锅蒸料的操作

（四）种曲制造（重点）

识记：酱油生产用主要菌种

理解：种曲的原料要求及制造方法

应用：米曲霉菌种的分离纯化

（五）制曲（重点）

识记：成曲质量标准

理解：制曲过程中常见的杂菌污染及其防治

应用：厚层通风制曲工艺

（六）发酵（重点）

识记：发酵的理论基础

理解：发酵过程中的微生物变化

应用：低盐固态发酵工艺和高盐稀态发酵工艺

（七）酱油的浸出（淋油）（次重点）

理解：移池浸出工艺流程、操作要点及标准

（八）酱油的加热与配制（次重点）

识记：成品酱油防腐剂的类型

理解：酱油的加热与成品酱油的配制

 （九）酱油贮存（一般）

识记：成品酱油贮存的意义

理解：成品酱油在贮存期间应注意的事项

（十）酿造酱油色、香、味、体的构成（次重点）

理解：各种成分的系统划分和酱油成分中色、香、味、体的解说

（十一）酱油生产的技术经济指标（一般）

理解：原料利用率、氨基酸生成率与酱油出品率

**第十一章 食醋生产工艺**

**一、学习目的与要求**

本章要求学生了解食醋酿造微生物的特性特征，掌握食醋各种生产工艺，能够在食醋生产中解决实际问题。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）概述（一般）

识记：食醋的起源与发展、食醋的分类

理解：淀粉质原料食醋发酵过程的原理、食醋酿造原料

（二） 醋酸菌及扩大培养（重点）

识记：醋酸菌的分类及食醋生产上常用的醋酸菌

应用：醋母的制备工艺

（三）固态法制醋工艺（重点）

理解：固态法制醋的工艺流程、操作步骤和技术要点

（四）酶法液化通风回流制醋（次重点）

理解：酶法液化通风回流制醋的工艺流程、操作步骤和技术要点

（六）液体深层发酵制醋（次重点）

理解：液体深层发酵制醋的工艺流程、操作步骤和技术要点

（七）生料制醋（一般）

理解：生料制醋的工艺流程、操作步骤和技术要点

（八）传统制醋工艺举例（一般）

理解：山西老陈醋和镇江香醋

（九）食醋质量标准和主要经济技术指标计算（一般）

识记：酿造食醋国家标准

理解：食醋生产主要经济技术指标

**第十二章 豆腐乳**

**一、学习目的与要求**

本章要求学生掌握豆腐乳生产的原料、主要微生物和生产工艺方法，能运用所学相关知识制作不同风味的豆腐乳。

**二、考核知识点与考核目标**

（一）概述（次重点）

识记：豆腐乳的品种、腐乳发酵微生物

理解：豆腐乳生产的原辅材料

(二)豆腐乳生产工艺（重点）

理解：豆腐乳生产工艺流程

应用：豆腐胚的前期培菌与后期发酵操作工艺

（三）几种名特豆腐乳的生产（一般）

理解：桂林腐乳 广州白腐乳、臭豆腐乳、克东腐乳

（四）腐乳的色、香、味、体及营养（一般）

理解：腐乳的色、香、味、体及营养

（五）豆腐乳的质量标准与主要技术指标（一般）

理解：豆腐乳的质量标准和主要技术指标

**第三部分 有关说明与实施要求**

**一、考核的能力层次表述**

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

1. **教材**

1、指定教材：赵述淼，葛向阳．酿造学（第二版）．北京：高等教育出版社，2018.

2、参考教材：

顾国贤．酿造酒工艺学（第二版）．北京：中国轻工业出版社，2015.

章克昌．酒精与蒸馏酒工艺学．北京：中国轻工业出版社，2017

宋安东．调味品发酵工艺学．北京：化学工业出版社，2009

**三、自学方法指导**

1、在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2、阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3、在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4、完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

**四、对社会助学的要求**

1、应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。

2、应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。

3、辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。

4、辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡"认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通"的方法。

5、辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。

6、注意对应考者能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。

7、要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。

8、助学学时：本课程共5学分，建议总课时90学时，其中助学课时分配如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次  | 内 容  | 学 时  |
| 第一章 | 绪论 | 2 |
| 第二章 | 食品酿造历程的微生物生化机制 | 6 |
| 第三章 | 酿造微生物学中的常用培养技术 | 6 |
| 第四章 | 黄酒 | 12 |
| 第五章 | 葡萄酒 | 12 |
| 第六章 | 啤酒 | 12 |
| 第七章 | 白酒生产工艺 | 24 |
| 第八章 | 酱油 | 6 |
| 第十一章 | 食醋生产工艺 | 6 |
| 第十二章 | 豆腐乳 | 4 |
| 合 计 | 90 |

**五、关于命题考试的若干规定**

(包括能力层次比例、难易度比例、内容程度比例、题型、考试方法和考试时间等)

1、本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。

2、试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：识记为 10 %、理解为 25 ％、应用为 65 ％。

3、试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为2：3：3：2。

4、每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占65%，次重点占25%，一般占10%。

5、试题类型一般分为： 单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释、简答题和论述题 。

6、考试采用闭卷笔试，考试时间150分钟，采用百分制评分，60分合格。

**六、题型示例（样题）**

一、单项选择题

1.下列白酒中属于浓香型白酒的是（ ）

 A.茅台酒 B.泸州老窖 C.桂林三花酒 D.汾酒

……

二、多项选择题

1.传统工艺酿造黄酒的方法可以分为（ ）

A.淋饭法 B.液态法 C.摊饭法

D.喂饭法 E.混饭法

……

三、填空

1.杏花村汾酒属于 香型的白酒，采用的是 发酵工艺。

……

四、名词解释题

1. 人工老窖

……

五、简答题

1.简述麦芽汁进行煮沸的目的。

……

六、论述题（本大题共2小题，第36题13分，第37题12分，共25分）

1.什么是白酒？白酒按香型可以分为哪几类？代表酒是哪些？

……