

湖南省高等教育自学考试

课程考试大纲

应用生物统计

(课程代码: 02536)

湖南省教育考试院组编
2016 年 12 月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：应用生物统计

课程代码：02536

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

应用生物统计是高等教育自学考试应用生物技术（专科）专业的专业核心课程。应用生物统计学是研究生物的遗传与变异、试验处理间及试验处理与环境间数量关系的一门科学，是数理统计原理在生物科学中的应用，是一门收集、整理和分析统计数据的方法科学，其目的是探索数据的内在数量规律性，在生物科学的发展中起着很重要的作用，已成为生命科学中非常重要的组成部分。主要培养考生进行科学试验与科学调查的能力和开拓创新能力，提高考生的动手操作能力，在实践中发现问题、分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标与基本要求

应用生物统计学既是一门理论性很强，又是实践性很强的学科。通过本课程的学习，要充分了解科学试验与科学调查的基本规律，了解有关基本概念以及参数的意义，掌握常用的田间试验和室内生物试验数据的统计分析方法，从而能更有效地实施科学试验与科学调查，合理收集、整理和分析试验数据和调查数据，并得出科学合理的结论，揭示出隐藏在现象后面的内在本质规律，为经济建设服务，为人类服务。通过本课程学习，培养考生辩证唯物主义思想、严肃认真的科学工作态度、分析问题和解决问题的能力，提高考生的动手能力、独立分析和解决问题的能力以及创新思维的能力，培养考生严肃认真、实事求是的科学态度和科学作风。

三、与本专业其他课程的关系

应用生物统计学以数学的概率论和数理统计为基础，涉及到数列、排列组合、矩阵、微积分等知识，因此，本课程的先修课程为高等数学、概率论与数理统计、线性代数等；同时，本课程与植物学、动物学、微生物学、遗传学等生物学课程、生态调查与生物学科研究紧密联系。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 生物统计学概论

一、学习目的与要求

了解生物统计学的发展简史，生物统计与试验设计在生物科学研究中的意义、地位和作用，掌握生物统计与试验设计的定义和一些常用基本概念。

二、考核知识点与考核目标

（一）生物统计与试验设计的定义和一些常用基本概念（重点）

识记：1. 生物统计与试验设计；2. 描述性统计；3. 总体、样本、参数、统计数、试验误差

理解：1. 生物统计；2. 试验设计；3. 描述性统计

（二）生物统计与试验设计在生物科学研究中的意义、地位和作用（次重点）

理解：生物统计与试验设计在生物科学研究中的意义、地位和作用

（三）生物统计学的发展简史（一般）

理解：生物统计学的发展简史

第二章 描述性统计

一、学习目的与要求

掌握变量（观测值）分布的基本特征，各种集中性度量统计量和离散性度量统计量及其计算方法；掌握变量与次数分布的概念与类型，资料的整理与统计表、统计图的绘制，理解其意义；了解分布偏度和峰度度量统计量的概念、性质与分布偏斜度量统计量的计算等，理解其意义。

二、考核知识点与考核目标

（一）集中性度量统计量和离散性度量统计量（重点）

识记：算术平均数、几何平均数、调和平均数、中位数、众数、极差、分位数、方差、标准差、变异系数等概念

理解：集中性度量统计量和离散性度量统计量及其计算方法

应用：算术平均数、几何平均数、调和平均数、中位数、众数、极差、分位数、方差、标准差、变异系数的具体计算

（二）变量与次数分布（次重点）

识记：1. 变量、变量值（观测值）；2. 质量性状资料、数量性状资料；3. 次数资料、计数资料（非连续变量资料或间断性变量资料）、连续变量资料（计量资料）、次数（或频数）、次数分布、次数分布表、次数分布图

理解：变量与次数分布的概念、类型及其意义

应用：各种次数分布表与次数分布图的制作

（三）分布偏度和峰度度量统计量（一般）

识记：1. 偏度系数；2. 峰度系数

理解：偏度系数、峰度系数的概念、性质及其意义

应用：偏度系数、峰度系数的计算

第三章 概率和理论分布

一、学习目的与要求

掌握事件和概率的各种概念、意义、事件间的关系和概率的计算法则；理解二项分布和正态分布的特性、意义及其应用，掌握相关概率的计算；了解多项分布和泊松分布及其意义、应用及相关概率计算。

二、考核知识点与考核目标

（一）事件与概率（重点）

识记：1. 必然事件、随机事件；2. 和事件、积事件；3. 互斥事件、对立事件；4. 完全事件、独立事件

理解：1. 事件和概率的意义；2. 事件间的关系和概率的计算法则

应用：各种事件概率的计算

（二）二项分布和正态分布（次重点）

识记：二项分布、正态分布的概念

理解：二项分布和正态分布的特性及其意义

应用：二项分布和正态分布的应用及相关概率计算

（三）多项分布和泊松分布（一般）

识记：多项分布和泊松分布的概念

理解：多项分布和泊松分布及其意义

应用：多项分布和泊松分布的应用及相关概率计算

第四章 抽样分布

一、学习目的与要求

掌握随机抽样、无偏估计的相关概念、无偏估计与样本平均数的性质及其概率计算，熟悉和理解样本平均数差数的分布、特点及其概率计算，了解 t 分布、 χ^2 分布、 F 分布的特点及其概率计算。

二、考核知识点与考核目标

（一）随机抽样、无偏估计与样本平均数的分布（重点）

识记：1. 样本容量、有限总体、无限总体；2. 估计量、估计值；3. 抽样、随机抽样、抽样分布、无偏估计

理解：随机抽样、无偏估计与样本平均数的分布

应用：无偏估计与样本平均数的分布的概率计算

（二）样本平均数差数的分布（次重点）

识记：样本平均数差数

理解：样本平均数差数的分布及其意义

应用：样本平均数差数的概率计算

（三） t 分布、 χ^2 分布、 F 分布（一般）

识记： t 分布、 χ^2 分布、 F 分布的概念

理解： t 分布、 χ^2 分布和 F 分布及其特点
应用： t 分布、 χ^2 分布和 F 分布的应用及其概率计算

第五章 统计推断

一、学习目的与要求

掌握统计假设检验的原理、步骤、方法与统计推断及其生物学意义，熟悉和理解参数估计性质、特点及其计算，了解合适样本容量的确定及其计算方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）统计假设检验（重点）

识记：1. 统计推断、统计假设、无效假设、备择假设；2. 显著性水平、小概率原理；3. 第一类错误、第二类错误；4. 适合性测验、独立性测验、连续性矫正

理解：统计假设检验的原理、步骤及其生物学意义

应用：统计假设检验的应用与统计推断

（二）参数估计（次重点）

识记：1. 置信度、置信区间；2. 点估计和区间估计

理解：参数估计及其特点与生物学意义

应用：参数估计值的计算

（三）样本容量的确定（一般）

识记：样本容量

理解：合适样本容量的确定及其计算方法

应用：合适样本容量的计算

第六章 方差分析

一、学习目的与要求

掌握方差分析的基本原理和单向分组资料方差分析的特点和步骤与差异显著性检验，熟悉和理解双向分组资料和系统分组资料的方差分析的特点和步骤与差异显著性检验，识记方差分析的基本假定，了解常用变量的转换方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）方差分析的基本原理和单向分组资料的方差分析（重点）

识记：1. 方差分析、平方和、自由度；2. 多重比较、最小显著差数法、最小显著极差法等

理解：方差分析的基本原理和单向分组资料的方差分析的特点和步骤

应用：方差分析的应用和单向分组资料的方差分析与差异显著性检验

（二）双向分组资料和系统分组资料的方差分析（次重点）

识记：1. 双向分组资料；2. 系统分组资料

理解：双向分组资料和系统分组资料方差分析的特点和步骤

应用：双向分组资料和系统分组资料的方差分析与显著性检验

（三）变量转换（一般）

识记：方差分析的基本假定：分布的正态性、效应的可加性和方差的同质性

理解：常用变量的转换方法

应用：常用变量的转换

第七章 常用试验设计及其方差分析

一、学习目的与要求

掌握试验设计的原则、特点、试验误差的来源与控制，试验的小区技术，熟悉和理解完全随机化试验和随机区组试验设计的原理与方法及其试验数据的方差分析，了解拉丁方试验、裂区试验和正交试验的设计的其试验数据的方差分析。

二、考核知识点与考核目标

（一）试验设计的原则和小区技术（重点）

识记：1. 因素（因子）、水平、处理；2. 单因素试验、多因素试验；3. 效应、简单效应、主效、互作效应；4. 试验误差、重复、随机、局部控制、区组

理解：1. 试验设计的原则、特点；2. 试验误差的来源与控制；3. 试验的小区技术

应用：试验的设计与试验小区技术

（二）完全随机试验设计和随机区组试验设计（次重点）

识记：1. 试验单元；2. 完全随机化试验、随机区组试验

理解：完全随机化试验和随机区组试验设计的原理与方法

应用：完全随机化试验和随机区组试验的设计及其试验数据的方差分析

（三）拉丁方试验设计、裂区试验设计和正交试验设计（一般）

识记：1. 拉丁方试验设计；2. 裂区试验设计；3. 正交试验设计

理解：拉丁方试验设计、裂区试验设计和正交试验设计的原理与方法

应用：拉丁方试验、裂区试验和正交试验的设计及其试验数据的方差分析

第八章 一元线性回归和相关分析

一、学习目的与要求

掌握线性回归方程分析和离标准误，线性回归的假设检验和区间估计，熟悉和理解线性相关分析的原理、步骤与假设检验，了解线性回归和相关的内在关系及应用注意事项。

二、考核知识点与考核目标

（一）线性回归和线性相关的概念与一元线性回归分析（重点）

识记：1. 因果关系（函数关系）、平行关系（统计关系）；2. 变量相依性、自变量、依变量；3. 散点图、回归方差、相关系数、回归截距、回归系数

理解：1. 线性回归方程分析和离标准误；2. 线性回归的假设检验和区间估计

应用：一元线性回归方程、线性回归区间估计的计算与检验

（二）线性相关分析（次重点）

识记：相关系数、决定系数

理解：线性相关分析的原理、步骤与假设检验

应用：线性相关系数的计算与检验

（三）线性回归和相关的内在关系及应用注意事项（一般）

识记：标准回归系数

理解：线性回归和相关的内在关系及应用注意事项

应用：线性回归和相关系数的互换计算

第九章 多元线性回归和相关分析

（该章内容不作考核要求，考生可选读）

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。

二、教材

1. 指定教材：

生物统计与试验设计，徐辰武、章元明，高等教育出版社，2015年第1版

2. 参考教材：

生物统计学，杜荣骞，高等教育出版社，2014年第4版

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. 注意对考生能力的培养，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 3 学分，建议总课时 54 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	生物统计学概论	2
第二章	描述性统计	6
第三章	概率和理论分布	4
第四章	抽样分布	8
第五章	统计推断	8
第六章	方差分析	12
第七章	常用试验设计及其方差分析	8
第八章	一元线性回归和相关分析	6
合 计		54

五、关于命题考试的若干规定

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 40%、“理解”为 30%、“应用”为 30%。
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 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、简答题、计算题、综合题。
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（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 若对两个以上的多组数据平均数进行 t 检验，往往导致犯第 I 型错误的概率
 - A. 增加
 - B. 减少
 - C. 不变
 - D. 无法确定

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 在正态分布中，区间 $\mu \pm 1.960$ 时的概率为_____。
2. 统计假设测验中的无效假设与备择假设的内容是一个_____ 事件。

三、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述方差分析的原理。
2. 简述试验设计的基本原则。

四、计算题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

随机变量 Y 服从正态分布 $N(5, 4^2)$ ，求：

1. $P(Y \geq 5)$ 的值？
2. $P(Y \leq 10)$ 的值？
3. $P(0 \leq Y \leq 15)$ 的值？

五、综合题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 5 个水稻品种比较试验，于成熟期随机抽取样本测定产量，每品种取样 3 点，结果如下表，试进行方差分析。

品种	1	2	3	Σ	\bar{x}
A	41	39	40	120	40
B	33	37	35	105	35
C	38	35	35	108	36
D	37	39	38	114	38
E	31	34	34	99	33