

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
КАДРОВ**

**УО «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра кормления
сельскохозяйственных животных

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания для практических занятий студентов
II курса и группы НИСПО по специальности 1-74.03.01
«Зоотехния»

Гродно 2017

УДК 636.001 (075.8)

ББК 45.46С

О 43

Авторы: В.К. Пестис, А.А. Сехин, О.В.Вертинская.

Рецензенты: профессор, доктор с.-х. наук Л.А. Танана;
доцент, кандидат с.-х. наук Н.Н. Климов.

О 43 Основы научных исследований: методические указания для
практических занятий студентов II курса и группы НИСПО по
специальности 1-74.03.01 «Зоотехния»/ В.К. Пестис и др. –
Гродно: ГГАУ, 2009. – 50 с.

Методические указания предназначены для проведения практических занятий по
курсу «Основы научных исследований» для студентов II курса и группы НИСПО
по специальности 1-74.03.01 «Зоотехния»

Табл. 66

УДК 636.001 (075.8)

ББК 45.46С

Рекомендовано учебно-методической комиссией по зооветеринарным дисциплинам УО
«ГГАУ» (Протокол № 8 от 30 мая 2017 г.)

© В.К.Пестис, А.А.Сехин, О.В. Вертинская, 2017

© УО «ГГАУ», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Тема 1. Подбор животных для эксперимента	4
Тема 2. Методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов	13
Тема 3. Составление методики и календарного плана исследований	20
Тема 4. Методика постановки опытов по переваримости и обмену веществ	24
Тема 5. Учет экспериментальных данных	27
Тема 6. Математический анализ опытных данных	32
Тема 7. Экономическое обоснование экспериментальных данных	37
Тема 8. Литературное оформление научной работы	44
Список рекомендуемой литературы	50

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уровень развития и эффективность работы любой отрасли народного хозяйства во многом определяются состоянием научно-технического прогресса и степенью применения научных достижений в практике. Животноводство – как часть народного хозяйства, не является исключением. Поэтому подготовка специалистов сельского хозяйства, а в частности зооинженеров, должна включать изучение основ классических и современных методов научных исследований, применяемых в настоящее время. Кроме того, эта подготовка должна давать возможность специалистам зооинженерной службы ориентировать полученные знания на решение различных прикладных задач в конкретных хозяйственных условиях, что позволит самостоятельно приобретать новый практический и научный опыт работы.

Цель изучения курса – ознакомление студентов с методами научных исследований, применяемых в зоотехнии. В задачи курса входит овладение основными методическими приемами, наиболее часто используемыми в научных исследованиях, усвоение правил оценки и интерпретации полученных результатов и умение извлекать выводы и делать обоснованные предложения для производства из результатов проведенных научных исследований.

ТЕМА 1. ПОДБОР ЖИВОТНЫХ В ОПЫТНЫЕ ГРУППЫ

Цель занятия: освоить методические требования к подбору животных в группы для проведения опытов по схеме пар-аналогов и сбалансированных групп-аналогов.

Задание 1. Для проведения опыта по принципу пар-аналогов сформировать 3 группы коров черно-пестрой породы, по 12 голов в каждой. Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика подопытных коров

№п/п	Кличка и инвентарный номер	Породность	Масса, кг	Лактация по счету	Удой за 305 дней, кг	% жира	% белка	Количество молочного жира, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Снежка 2010	IV	560	3	5730	3,92	3,2	224,5
2	Недра 6927	ч/п	570	3	5470	3,86	3,14	211,1
3	Азорная988	ч/п	540	3	5600	3,82	3,28	213,9
4	Синица744	IV	560	4	5230	3,94	3,20	206,1
5	Истина 9051	IV	550	4	5260	3,88	3,00	204,1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Нева 9451	ч/п	580	4	5680	3,96	3,26	224,4
7	Ваниль 9449	ч/п	570	4	5340	3,82	3,26	204,1
8	Капризка6485	IV	560	3	5610	3,9	3,22	218,6
9	Нерона 506	ч/п	550	4	5260	3,88	3,00	204,1
10	Лиса 1238	ч/п	550	4	5340	3,8	3,26	202,9
11	Буланка 1103	ч/п	560	4	5070	3,94	3,20	199,8
12	Фарель 393	ч/п	560	3	5450	3,78	3,28	206,0
13	Визитка 3118	ч/п	550	4	5170	3,96	3,16	201,7
14	Радуга 546	ч/п	570	3	5220	3,82	3,24	199,4
15	Роза 3987	IV	570	3	5320	3,90	3,24	207,5
16	Вена568	ч/п	580	4	5540	3,78	3,38	209,4
17	Астра 388	ч/п	570	4	5519	3,88	3,12	201,4
18	Пушка4456	ч/п	540	3	5380	3,84	3,20	206,6
19	Буква 3520	ч/п	570	4	5260	3,91	3,18	206,7
20	Смелая8796	IV	550	4	5120	3,86	3,24	197,6
21	Смена 244	IV	540	4	5534	3,8	3,36	202,9
22	Ромашка336	ч/п	560	3	5470	3,78	3,26	206,8
23	Ласка83634	ч/п	550	3	5370	3,75	3,14	201,4
24	Арика1459	ч/п	580	4	5620	3,9	3,18	219,2
25	Сирень663	ч/п	580	4	5180	4	3,34	207,2
26	Пальма745	ч/п	560	3	5780	3,94	3,28	227,7
27	Мирка9961	ч/п	580	3	5720	3,76	3,32	215,1
28	Луна442	ч/п	550	4	5716	3,78	3,34	216,1
29	Мерида971	ч/п	540	3	5490	3,92	3,28	215,2
30	Булка658	ч/п	560	4	5110	4,00	3,3	204,4
31	Вита3378	ч/п	570	3	5670	3,82	3,24	216,6
32	Матильда321	ч/п	570	4	5260	3,88	3,10	204,1
33	Нора645	IV	540	3	5440	3,82	3,00	207,8
34	Кукушка911	ч/п	560	4	5560	3,92	3,16	217,9
35	Малина391	ч/п	550	3	5680	3,84	3,24	218,1
36	Чернуха8552	IV	570	4	5240	3,88	3,22	203,3

Формирование групп-аналогов коров следует проводить с учетом:

- 1.Породность - одинаковая или близкая;
- 2.Возраста - разница не более 1-2 года;
- 3.Живой массы коров - допустимое отклонение $\pm 5-10\%$;
- 4.Лактация по счету - аналоги или разница не более как на одну лактацию;
- 5.Дней после лактации - разница на 1 месяц от средней;
- 6.Среднесуточный удой за последние 10-20 дней лактации - разница $\pm 5-10\%$;
- 7.Удой за лактацию - разница $\pm 5-10\%$;

8. Процент жира и белка в молоке - разница 0,1-0,2% между крайними показателями.

После сформирования групп оформить в виде таблицы 2 схему проведения опыта по методу групп-периодов с обратным замещением. В опыте изучается действие рапсового и подсолнечного шрота на продуктивность коров. Проанализировать правильность подбора (табл. 3).

Выполнение задания 1.

Таблица 2 – Подбор трех аналогичных групп коров

п/п	Кличка и инвентарный номер	Породность	Год рождения	Масса, кг	Лактация по счету	Удой за 305 дней, кг	% жира
<i>I группа (контрольная)</i>							
...12							
В среднем							
<i>II группа (опытная)</i>							
...12							
В среднем							
<i>III группа (опытная)</i>							
...12							
В среднем							

Таблица 3 – Анализ правильности подбора коров

Показатели	Группы		
	I	II	III
Число животных в группе, гол.			
в т.ч. чистопородных			
в т.ч. IV поколения			
Число коров 3 лактации			
Число коров 4 лактации			
Средняя живая масса по группе, кг			
Размер различий между крайними вариантами в группе по живой массе			
Средний удой за лактацию по группе, кг			
Среднее содержание по группе: жира, %			
белка, %			
Размер различий между крайними вариантами в группе: по удою за лактацию, кг			
по содержанию жира, %			
по содержанию белка, %			

Задание 2. Для проведения опыта по принципу пар-аналогов отобрано 30 телочки черно-пестрой породы. Исходные данные представлены в таблице 4. Распределить телочек на 2 аналогичные группы.

Таблица 4 – Характеристика подопытных телочек

№ п/п	Номер животного	Дата рождения	Масса в 6 мес., кг	Происхождение		Продуктивность матери	
				отец	мать	удой за лактацию	% жира
1	2006	26.04	162	Рыцарь 1530	Ласка 2194	5740	3,78
2	2007	28.04	160	Рыцарь 1530	Рада 8420	5910	3,82
3	2017	29.04	163	Быстрый 2040	Мечта 2130	5860	3,80
4	2021	25.04	165	Рыцарь 1530	Сажа 8062	5900	3,70
5	2022	26.04	164	Рыцарь 1530	Дрема 2214	5730	3,78
6	2024	23.04	164	Полк 2039	Ромашка 4410	5690	3,86
7	2026	22.04	161	Быстрый 2040	Роза 1594	5620	3,90
8	2027	25.04	162	Рыцарь 1530	Вика 8010	5670	3,85
9	2030	26.04	159	Полк 2034	Живая 1592	5650	3,88
10	2035	27.04	161	Быстрый 2040	Ветка 1746	5810	3,95
11	2038	28.04	160	Полк 2039	Ежевика 6328	5830	3,92
12	2042	29.04	162	Полк 2039	Соя 1948	5790	3,88
13	2045	30.04	161	Полк 2039	Тайга 6730	5800	3,78
14	2052	1.05	164	Рыцарь 1530	Вахта 2167	5610	3,84
15	2053	2.05	162	Рыцарь 1530	Гита 1044	5740	3,86
16	2057	2.05	168	Быстрый 2040	Чита 1187	5820	3,88
17	2058	3.05	167	Быстрый 2040	Грета 1190	5630	3,94
18	2061	4.05	168	Рыцарь 1530	Шишка 6624	5770	3,76
19	2063	5.05	160	Рыцарь 1530	Халва 3182	5810	3,72
20	2034	26.04	164	Быстрый 2040	Сладкая 2947	5590	3,85
21	2066	1.05	169	Полк 2039	Сопка 6682	5920	3,74
22	2068	1.05	164	Полк 2039	Лиса 2456	5760	3,82
23	2070	1.05	168	Полк 2039	Пышка 6280	5680	3,90
24	2029	28.04	166	Рыцарь 1530	Метелка 2245	5720	3,88
25	2347	29.04	161	Принц 1020	Ася 3410	5800	3,92
26	2156	26.04	162	Принц 1020	Ветка 3470	5640	3,76
27	2287	30.04	168	Принц 1020	Челка 5482	5680	3,78
28	2654	30.04	163	Принц 1020	Розита 5440	5810	3,74
29	2013	26.04	164	Принц 1020	Милка 5412	5770	3,80
30	2331	28.04	168	Принц 1020	Ада 5406	5650	3,84

Формирование групп- аналогов телочек следует проводить с учетом:

Возраста - разница не более 10-15 дней;

1. Массы телочек - допустимые отклонения - $\pm 5\%$;

2. Происхождения - желательно сестры по отцу.

3. Внутри групп допускаются отклонения по возрасту не более 10%, по живой массе 10+12%.

После формирования групп написать в виде таблицы 5 схему проведения опыта по методу групп. В схеме указать минимальную продолжительность каждого периода в днях, дать краткую характеристику каждому периоду. 1-группа (контрольная) II - группа (опытная) - ОР + КМД (комплексная минеральная добавка).

Выполнение задания 2.

Таблица 5 – Подбор двух аналогичных групп телочек

№п/п	Номер животного	Дата рождения	Масса, кг	Продуктивность матери		Происхождение	
				Удой, кг	Жир, %	отец	мать
I группа (контрольная)							
1							
2							
3...15							
В среднем							
II группа (опытная)							
1							
2							
3...15							
В среднем							

Таблица 6. Анализ правильности подбора телочек

Показатели	Группы	
	I	II
Число животных в группе, гол.		
Чистопородные		
Наибольшая разница внутри группы, дней		
Средняя живая масса телочек по группе, кг		
Размер различий между крайними вариантами в группах по живой массе, кг		
Продуктивность матери:		
Средний удой за лактацию по группе, кг		
Размер различий между крайними вариантами в группах по удою, кг		
Средний % жира по группе		
Размер различий между крайними вариантами в группах по содержанию жира, %		

Задание 3. Для проведения опыта по методу пар-аналогов сформировать 3 группы свиноматок по 12 голов в каждой. Исходные данные приведены в таблице 7, выполнение задания – в таблице 8, анализ правильности подбора животных в группы – таблица 9.

Таблица 7 – Характеристика подопытных свиноматок

№ п/п	Кличка, индивидуальный номер	Возраст, мес	Живая масса, кг	К-во опоросов	Плодовитость	Масса поросят, кг		Молочность, кг
						при рождении	в 2 месяца	
1	Черная 680	19	200	2	10	1,2	17,4	160
2	Соя 682	18	205	2	11	1,0	17,8	154
3	Птичка 682	19	205	2	10	1,2	17,5	166
4	Фортуна 782	18	200	2	12	1,0	17,2	170
5	Чернуха 684	19	210	2	10	1,2	16,8	158
6	Тайга 520	19	205	2	12	1,1	17,0	160
7	Меди 102	18	200	2	10	1,0	17,2	164
8	Меди 106	18	205	2	10	1,0	17,5	170
9	Птичка 18	19	200	2	12	1,2	16,9	155
10	Соя 606	18	210	2	11	1,0	17,0	163
11	Птичка 20	19	210	2	12	1,0	17,1	172
12	Тайга 524	19	210	2	12	1,0	17,5	168
13	Соя 604	18	215	2	11	1,0	17,4	161
14	Фортуна 780	18	215	2	12	1,0	17,8	176
15	Тайга 526	19	205	2	12	1,1	17,0	174
16	Миди 104	18	205	2	10	1,0	17,4	176
17	Герань 712	19	210	2	11	1,1	17,6	172
18	Тихая 204	18	200	2	10	1,2	17,8	166
19	Роза 148	19	210	2	11	1,2	17,0	170
20	Ласка 596	18	200	2	10	1,2	16,9	172
21	Ласка 598	18	205	2	10	1,2	17,4	178
22	Ласка 600	18	205	2	10	1,2	17,2	170
23	Герань 716	19	205	2	11	1,0	17,6	166
24	Тихая 206	18	200	2	10	1,1	17,0	180
25	Герань 714	19	205	2	11	1,1	17,0	174
26	Роза 150	19	210	2	11	1,0	17,2	168
27	Роза 152	19	215	2	11	1,2	17,5	166
28	Тихая 208	18	205	2	10	1,1	17,8	180
29	Фортуна 786	18	210	2	12	1,0	16,9	172
30	Птичка 22	19	210	2	12	1,0	17,2	168
31	Асоль 24	18	184	2	10	1,2	17,4	164
32	Гера 116	19	172	2	11	1,3	17,5	168
33	Лада 244	19	184	2	11	1,2	17,0	172
34	Лицея 282	19	188	2	10	1,2	17,3	166
35	Алика 300	18	176	2	11	1,4	16,9	170
36	Радость 18	19	190	2	12	1,2	17,2	178

Формирование групп пар-аналогов свиноматок следует проводить с учетом:

4. Породы - животные одной породы;
5. Возраста - разница не более 1 месяца;
6. Живой массы - $\pm 5\%$ к среднему по группе;
7. Плодовитости - одинаковая или близкая;

8. Крупноплодности - одинаковая или близкая;
9. Молочности - одинаковая или близкая;
10. Количества опоросов - один;
11. Происхождения - животные одной линии, сестры по отцу.

Выполнение задания 3.

Таблица 8 – Подбор аналогичных групп свиноматок

№ п/п	Кличка, индивидуальный номер	Возраст мес	Живая масса, кг	К-во опоросов	Молочность, кг	Плодовитость	Масса поросенка
<i>I группа (контрольная)</i>							
1							
2...12							
В среднем							
<i>II группа (опытная)</i>							
1							
2...12							
В среднем							
<i>III группа (опытная)</i>							
1							
2...12							
В среднем							

После формирования групп оформить в виде таблицы схему проведения опыта, используя метод пар-аналогов:

I группа (контрольная) - получает основной рацион (ОР)

II группа (опытная) - ОР + травяная мука люцерновая.

III группа (опытная) - ОР + травяная мука из галеги восточной.

Таблица 9. Анализ правильности подбора свиноматок

Показатели	Группы		
	I	II	III
Число животных в группе, гол.			
Количество свиноматок в возрасте: 18 мес.			
19 мес.			
Количество свиноматок с многоплодием: 9 поросят			
10 поросят			
11 поросят			
12 поросят			
Средняя живая масса свиноматки по группе, кг			
Размер различий между крайними вариантами по живой массе, кг			
Средняя живая масса поросят при рождении, кг			
Размер различий между крайними вариантами по живой массе поросят при рождении, кг			
Средняя молочность свиноматок по группе, кг			
Размер различий между крайними вариантами по молочности, кг			

Задание 4. Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировать три группы поросят-отъемышей крупной белой породы, состоящих из 20 пар-аналогов. Исходные данные приведены в таблице 10.

Схема опыта:

I-группа (контрольная) – получает основной рацион (ОР);

II-группа (опытная) – получает ОР + КД₁ (кормовая добавка 1);

III-группа (опытная) – получает ОР + КД₂ (кормовая добавка 2).

Провести анализ правильности подбора животных в группы (табл. 12).

Таблица 10 – Поголовье поросят отъёмышей отобранных для опыта

№ п.п.	Индив. №	Дата рожд	Пол	Живая масса, кг	Происхождение	
					отец	мать
1	2	3	4	5	6	7
1	17	5.12	боровок	18	Страх 53	Птичка 162
2	25	5.12	боровок	17,4	Страх 53	Птичка 162
3	163	2.12	боровок	17,2	Леопард 1127	Птичка 300
4	141	2.12	боровок	18	Леопард 1127	Птичка 300
5	36	2.12	свинка	17,4	Леопард 1127	Птичка 300
6	91	2.12	боровок	17,6	Леопард 1127	Птичка 300
7	14	2.12	свинка	16,8	Леопард 1127	Птичка 300
8	665	4.12	боровок	16,9	Волшебник 129	Тайга 324
9	243	4.12	боровок	17,4	Волшебник 129	Тайга 324
10	199	4.12	боровок	17,2	Волшебник 129	Тайга 324
11	146	4.12	свинка	16,4	Волшебник 129	Тайга 324
12	50	4.12	свинка	16,9	Волшебник 129	Тайга 324
13	51	7.12	боровок	17,0	Волшебник 129	Тайга 324
14	123	7.12	боровок	16,6	Волшебник 129	Тайга 324
15	84	9.12	свинка	16,6	Волшебник 129	Реклама 226
16	6	9.12	свинка	16,4	Волшебник 129	Реклама 226
17	18	9.12	свинка	16,2	Волшебник 129	Реклама 226
18	133	10.12	боровок	17,9	Леопард 1127	Птичка 222
19	127	10.12	боровок	17,4	Леопард 1127	Птичка 222
20	129	7.12	боровок	17,2	Волшебник 129	Тайга 324
21	153	10.12	боровок	17,6	Леопард 1127	Птичка 222
22	178	8.12	свинка	16,2	Волшебник 129	Птичка 220
23	100	8.12	свинка	16,0	Волшебник 129	Птичка 220
24	165	12.12	свинка	17,0	Волшебник 129	Нимфа 244
25	192	8.12	свинка	16,4	Волшебник 129	Птичка 220
26	191	5.12	боровок	17,6	Страх 53	Птичка 162
27	204	2.12	свинка	17,0	Леопард 1127	Птичка 300
28	229	12.12	боровок	17,2	Волшебник 129	Нимфа 244
29	234	12.12	боровок	17,0	Волшебник 129	Нимфа 244
30	224	4.12	свинка	16,4	Страх 53	Птичка 162
31	226	4.12	свинка	16,6	Страх 53	Птичка 162
32	222	4.12	свинка	16,0	Страх 53	Птичка 162
33	120	4.12	свинка	16,2	Волшебник 129	Тайга 324

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7
34	177	5.12	боровок	16,6	Рыцарь 18	Птичка 162
35	172	5.12	свинка	16,2	Рыцарь 18	Птичка 162
36	174	5.12	свинка	16,4	Рыцарь 18	Птичка 162
37	179	5.12	боровок	16,8	Рыцарь 18	Птичка 162
38	181	5.12	боровок	17,0	Рыцарь 18	Птичка 162
39	176	5.12	свинка	16,4	Рыцарь 18	Птичка 162
40	237	7.12	боровок	16,9	Рыцарь 18	Милка 124
41	239	7.12	боровок	17,0	Рыцарь 18	Милка 124
42	13	5.12	боровок	17,1	Страх 53	Птичка 162
43	241	7.12	боровок	17,0	Рыцарь 18	Милка 124
44	15	5.12	боровок	17,3	Страх 53	Птичка 162
45	17	5.12	боровок	17,2	Страх 53	Птичка 162
46	526	9.12	свинка	16,6	Шалун 121	Мальва 140
47	525	9.12	боровок	17,4	Шалун 121	Мальва 140
48	528	9.12	свинка	16,7	Шалун 121	Мальва 140
49	529	9.12	боровок	17,2	Шалун 121	Мальва 140
50	533	9.12	боровок	17,0	Шалун 121	Мальва 140
51	530	9.12	свинка	16,4	Шалун 121	Мальва 140
52	240	7.12	свинка	16,4	Рыцарь 18	Милка 124
53	243	7.12	боровок	17,2	Рыцарь 18	Милка 124
54	245	7.12	боровок	17,6	Рыцарь 18	Милка 124
55	242	7.12	свинка	17,0	Рыцарь 18	Милка 124
56	244	7.12	свинка	16,8	Рыцарь 18	Милка 124
57	39	5.12	боровок	17,6	Страх 53	Птичка 162
58	247	7.12	боровок	17,2	Рыцарь 18	Милка 124
59	41	5.12	боровок	17,4	Страх 53	Птичка 162
60	43	5.12	боровок	17,2	Страх 53	Птичка 162

Выполнение задания 4.**Таблица 11 – Подбор 3-х аналогичных групп поросят-отъемышей**

Таблица 11. Подопытные ханжонги ива (группы порослят отъемышей)						
№ п.п.	Инд. №	Пол	Дата рождения	Живая масса, кг	Происхождение	
					отец	мать
I группа (контрольная)						
1						
...20						
В среднем						
II группа (опытная)						
1						
...20						
В среднем					—	—
III группа (опытная)						
1						
...20						
В среднем					—	—

Таблица 12 – Анализ правильности подбора

Показатели	Группы		
	I	II	III
Число голов в группе			
в т. ч. боровки			
свинки			
Аналоги:			
однопометные (братья, сестры)			
полубратья, полусестры по отцу			
чистопородные			
полукровные помеси			
Наибольшая разница внутри групп по возрасту, дней			
Число пар совпадающих по возрасту			
Число пар несовпадающих по возрасту			
Процент совпадения			
Средняя живая масса по группе, кг			
Общая средняя по группам, кг			
Размер различий между крайними вариантами в группах по живой массе, кг			
Максимальные различия в парах-аналогах, кг			

ТЕМА 2. МЕТОДЫ ПОСТАНОВКИ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ОПЫТОВ

Цель занятия: Познакомиться и освоить методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов.

Методические указания. Центральным звеном в подготовке и проведении любого эксперимента является методика исследований, т. е. комплекс и последовательность специфических операций над подопытными животными. В основе зоотехнических опытов заложен метод сравнения, где на основе сходства и равенства между группами всех факторов, за исключением изучаемого, устанавливают его влияние. При этом один из вариантов опыта принимается за контрольный, а другие – за опытные.

Применяемые в настоящее время схемы зоотехнических исследований основаны на принципах *аналогичных групп* и *групп-периодов*.

Схемы, построенные на первом принципе включают методы *обособленных* и *интегральных* групп. Метод обособленных групп включает методы: *пар-аналогов*, *сбалансированных групп-аналогов*, а метод интегральных групп подразделяется на *однофакторный* и *многофакторный*.

Методы, основанные на принципе групп-периодов подразделяются на: **метод периодов, параллельных групп-периодов, обратного замещения, повторного замещения, латинского квадрата.**

Выбор схемы исследований зависит от цели эксперимента и количества животных имеющихся в распоряжении.

Задание: Изучить схемы постановки опытов, сформировать заключение по каждому из приведенных методов постановки. Указать в каких случаях, и для каких животных, главным образом, применяется данный метод. Схемы постановки опытов представлены в таблицах с 13 по 23 включительно.

Таблица 13 – Схема постановки опыта по изучению влияния сенажа, заготовленного по новой технологии, на удой коров

Главное условие формирования групп	Количество групп	Количество животных в группе, гол.	Периоды опыта			
			предварительный	опытные		
				I	II	III
Между животными в группе не должно быть больших различий	1	10	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР+сенаж	ОР
Мин. продолжительность периода, суток			15	25-30	30-60	25-30

Заключение:

Таблица 14 – Схема постановки опыта по изучению влияния добавок сахарной свеклы на удой коров

Главное условие формирования групп	Группы	Кол-во животных в группе, гол.	Периоды опыта			
			предварительный	переходный	главный	заключительный
Контрольная и опытные группы должны быть аналогичны по средним показателям	Контрольная	12	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР	ОР
	Опытная	12	Основной рацион (ОР)	Постепенный переход на рацион глав. периода	ОР + сахарная свекла	ОР
Мин. продолжительность периода, сут.			15	10	60	30

Заключение:

Таблица 15 – Схема постановки опыта по изучению влияния добавки биомидина на приросты подсвинков

Главное условие формирования групп	Группы	Кол-во животных в группе, гол.	Периоды опыта		
			уравнительный	переходный	главный
Группы и пары животных внутри групп аналогичны	Контрольная	10	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР
	Опытная	10	Основной рацион (ОР)	Постепенный переход на рацион главного периода	ОР + биомидин
Мин. продолжительность периода, сут.			15	10	60

Заключение:

Таблица 16 – Схема постановки опыта по изучению влияния разного уровня энергетического и протеинового питания на продуктивность подсвинков

Главное условие формирования групп	Группы	Периоды опыта		
		уравнительный	переходный	главный
Группы аналогичны по средним показателям	1	Основной рацион (ОР)	Постепенный переход на рацион главного периода	Оптимальный уровень энергетического и протеинового питания
	2	ОР		Оптимальный уровень энергетического и повышенный уровень протеинового питания.
	3	ОР		Умеренный уровень энергетического и оптимальный протеинового питания
	4	ОР		Умеренный уровень энергетического и повышенный протеинового питания
Минимальная продолжительность периода, суток		15	10	60

Заклучение:

Таблица 17 – Схема постановки опыта по сравнительному изучению влияния кормовой и сахарной свеклы на удои коров

Главное условие формирования групп	Группы	Периоды опыта			
		предварительный	опытные		
			I	II	III
Между животными в группах и между группами не должно быть больших различий	Контрольная	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР	ОР
	I-опытная	ОР	ОР	ОР+свекла кормовая	ОР
	II-опытная	ОР	ОР	ОР+свекла сахарная	ОР
Минимальная продолжительность периода, суток		15	30	60	30

Заключение:

Таблица18 – Схема постановки опыта по изучению сравнительного влияния сенажа и силоса на удои коров

Главное условие формирования групп	Группы	Периоды опыта			
		предварительный	I-опытный	II-опытный	III-опытный
Между животными каждой группы не должно быть больших различий	Контрольная	ОР	ОР	ОР	ОР
	I-опытная	ОР+силос	ОР+силос	ОР+сенаж	ОР+силос
	II-опытная	ОР+сенаж	ОР+сенаж	ОР+силос	ОР+сенаж
Минимальная продолжительность периода, суток			15	10	120

Заключение:

Таблица 19 – Схема постановки опыта по изучению влияния добавок сенажа, приготовленного по традиционной и прогрессивной технологиям

Периоды опыта	Группы		
	Контрольная	I-опытная	II-опытная
Подготовительный период (20 дней)	ОР+50 % А+50% Б		
Основной период (120 дней):			
I опытный (20 дней)	ОР+50% А+50% Б	ОР+100% А	ОР+100% Б
II опытный (20 дней)	ОР+50% А+50% Б	ОР+100% Б	ОР+100% А
III опытный (20 дней)	ОР+50% А+50% Б	ОР+100% А	ОР+100% Б
IV опытный (20 дней)	ОР+50% А+50% Б	ОР+100% Б	ОР+100% А
V опытный (20 дней)	ОР+50% А+50% Б	ОР+100% А	ОР+100% Б
VI опытный (20 дней)	ОР+50% А+50% Б	ОР+100% Б	ОР+100% А
Заключительный период (20 дней)	ОР+50% А+50% Б		

Примечание: А – сенаж, приготовленный по традиционной технологии; Б – сенаж, приготовленный по технологии с обмоткой полимерной пленкой.

Главное условие формирования групп: между животными в группах не должно быть больших различий.

Заключение:

Таблица 20 – Схема постановки опыта по изучению влияния различных биологически активных добавок на приросты бычков

Группы	№ животного	Периоды опыта			
		Предварительный	I	II	III
I	1	ОР	ОР+А	ОР+Б	ОР+В
	2	ОР	ОР+Б	ОР+В	ОР+А
	3	ОР	ОР+В	ОР+А	ОР+Б
II	4	ОР	ОР+В	ОР+А	ОР+Б
	5	ОР	ОР+А	ОР+Б	ОР+В
	6	ОР	ОР+Б	ОР+В	ОР+А
III	7	ОР	ОР+Б	ОР+В	ОР+А
	8	ОР	ОР+В	ОР+А	ОР+Б
	9	ОР	ОР+А	ОР+Б	ОР+В

Примечание: А – добавка антибиотика флавомицина, Б – сочетание флавомицина с солями микроэлементов, В – добавка ферментного препарата Фекорд.

Заключение:

Таблица 21 – Схема опыта по теме: "Влияние кормового антибиотика Сакокс-120 на продуктивность свиноматок"

Главное условие формирования групп	Группы	Количество животных, голов	Периоды		
			уравнительный	переходный	главный
Группы и пары животных из них аналогичны	I- контрольная	10	ОР	ОР	ОР
	II-опытная	10	ОР	постепенный переход на режим опыта	ОР+ Сакокс-120
Продолжительность периода, дней			15	10	120

Заключение:

Таблица 22 – Схема опыта по теме: "Влияние тиамин (витамина В₁) на продуктивность телят-молочников"

Главное условие формирования групп	Группа	Количество животных в группе, голов	Периоды			
			предварительный	I	II	III
Между животными группы колебания не должны быть большими	Одна	12	ОР	ОР	ОР+вит. В ₁	ОР
Минимальная продолжительность периода, дней			15	25-30	30-60	25-30

Заклучение:

Таблица 23 – Схема опыта по теме: "Использование ферментных препаратов в рационах молодняка свиней"

Главное условие формирования групп	Группа	Количество животных, голов	Периоды			
			предварительный	I	II	III
Между животными группы колебания не должны быть большими	1	30	ОР	ОР	ОР+Нензим HF	ОР
	2	30	ОР	ОР	ОР+Порзим 8100	ОР
	3	30	ОР	ОР	ОР+Хостазим	ОР
Минимальная продолжительность периода, дней			15	30	60	30

Заключение:

Таблица 24 – Схема опыта по теме: " Влияние витамина А и В₁ на рост подсвинков"

Главное условие формирования групп	Группы	Периоды			
		предварительный	опытные		
			I	II	III
Между животными каждой группы не должно быть больших различий	1	ОР+вит.А	ОР+вит.А	ОР+вит.В ₁	ОР+вит.А
	2	ОР+вит.В ₁	ОР+вит.В ₁	ОР+вит.А	ОР+вит.В ₁
Максимальная продолжительность периода, дней		15	30	30	30

Заклучение:

Главное условие формирования групп: между животными в группах не должно быть больших различий.

Требования, предъявляемые к этой схеме постановки опытов:

1. Число периодов должно соответствовать числу групп или факторов.
2. Число животных в группах должно быть кратным числу периодов.
3. Все животные, поставленные на опыт, должны быть сохранены до конца опытов. В противном случае математическая обработка будет сильно затруднена.
4. Для комплектования групп подбираются сходные по зоотехническим качествам животные, а их распределение по группам производится случайно.

ТЕМА 3. СОСТАВЛЕНИЕ МЕТОДИКИ И КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель занятия: освоить основные принципы составления методики исследований и календарного плана.

Методические рекомендации. В методике научно-исследовательской работы дается краткая характеристика состояния изучаемого вопроса, указывается и обосновывается необходимость проведения исследования, его новизна. Формулируются цель, задачи опыта и ожидаемые результаты, указывается место, продолжительность и сроки проведения эксперимента. Дается подробная характеристика подопытных животных (пол, порода, возраст, живая масса, продуктивность, физиологическое состояние), методы формирования групп, условия кормления и содержания. Приводится схема опыта, в которой указывается количество групп и число животных в каждой из них. Указываются конкретные методики, на основании которых будут изучаться отдельные показатели (рост, развитие, качество продукции, состав крови и т.д.).

В методике также приводится смета расходов и список необходимых материалов для проведения опыта, учитываются предполагаемые результаты, их экономическая эффективность. Методика эксперимента должна быть обсуждена и одобрена на заседании научно-методического совета. Нельзя работать по не утвержденной методике, т.к. может быть оспорена достоверность полученных результатов.

Задание: Составить методику опыта, привести расчет плановой себестоимости работ и календарный план по теме исследований. Список тем научных исследований приведен в таблице 27. Задание выполняется по схеме:

1. Наименование темы исследований _____
2. Сроки выполнения _____
3. Место выполнения и объект исследования _____
5. Обоснование постановки опыта _____
6. Цель и задачи исследований _____

7. Схема опыта _____
8. Методика постановки и техника выполнения опыта _____
9. Учет результатов опыта _____
10. Предполагаемые результаты _____
11. Калькуляция плановой себестоимости работ по теме _____

Таблица 25. Расчет плановой себестоимости работ

Наименование статей расходов	Сумма расходов по теме в целом, тыс. руб.
1. Материалы и комплектующие изделия	
2. Топливо-энергетические ресурсы для научно-экспериментальных целей	
3. Спецоборудование для научных (экспериментальных) работ	
4. Основная заработная плата научно-производственного персонала	
5. Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала	
6. Отчисления в бюджет и внебюджетные фонды от средств на оплату труда научно-производственного персонала	
7. Научно-производственные командировки	
8. Работы и услуги сторонних организаций	
9. Прочие прямые расходы	
10. Накладные расходы	
Итого полная себестоимость	

Календарный план

Проведение работ по договору № _____ от _____

Тема _____

Заклученному с _____

Начало договора с _____ конец _____

Таблица 26. Календарный план работ по договору

Номер этапа	Наименование этапа работы	Срок выполнения		Цена этапа, тыс.руб	Отчетность по результатам работы
		начало	оконча- ние		

Таблица 27. Примерные темы НИР

№ темы	Темы НИР
1.	Разработка рецептов кормовых добавок для крупного рогатого скота с использованием местных источников сырья.
2.	Эффективность использования нового ферментного препарата при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота
3.	Использование белково-минерального концентрата на основе молочной сыворотки при откорме молодняка свиней.
4.	Эффективность откорма свиней с применением кормовой добавки, приготовленной из боенских отходов.
5.	Разработка рецептов химических консервантов для силосования кормов.
6.	Влияние различных систем выращивания и откорма бычков черно-пестрой породы на их мясные качества.
7.	Влияние добавки к рационам некоторых макро- и микроэлементов на мясную продуктивность крупного рогатого скота
8.	Эффективность использования зерна, подвергнутого влаготепловой обработке с плющением, в рационах свиней на откорме.
9.	Эффективность использования экструдированного ячменя в комбикорме-стартере для телят.
10.	Эффективность заготовки и использования горохо-овсяного силоса для молодняка крупного рогатого скота.
11.	Использование зерносенажа в рационах бычков на откорме.
12.	Использование углеводородных дрожжей взамен рыбной муки в кормовых смесях

ТЕМА 4. МЕТОДИКА ПОСТАНОВКИ ОПЫТОВ ПО ПЕРЕВАРИМОСТИ И ОБМЕНУ ВЕЩЕСТВ

Цель занятия: освоить методику и технику постановки физиологических опытов прямым методом. Ознакомиться с техникой расчета переваримости питательных веществ, баланса и использования азота в организме животных.

Методические указания. Сущность процесса переваривания питательных веществ состоит в расщеплении в пищеварительном тракте сложных химических соединений корма до более простых под действием химических, физических, механических факторов и всасывание их из желудочно-кишечного тракта в кровь. О степени переваримости можно судить по разнице между количеством поступившего с кормом питательного вещества и выделенного с калом. Исходя из этого выводят коэффициент переваримости, который равен отношению переваренного питательного вещества к принятому с кормом, умноженному на 100 %.

Метод прямого определения является основным методом, суть которого сводится к следующему. В течение опыта подопытному животному задается точно учтенное количество корма и проводят анализ его химического состава. Точно учитывают количество выделенного за опыт кала и также определяют его химсостав. На основе данных массы и химического состава потребленного корма и выделенного кала определяют количество поступивших и выделенных питательных веществ. Коэффициент переваримости можно определить по формуле: $KП = a - в / a \times 100$, где a – количество потребленного питательного вещества, $в$ – количество выделенного питательного вещества.

Обмен веществ изучают в балансовых опытах, которые представляют собой несколько усложненные опыты по переваримости кормов, проводимые прямым методом. В балансовых опытах, помимо выше перечисленных показателей, учитывают всю выделившуюся за учетный период мочу, в которой определяют содержание азота, кальция, фосфора и др. элементы, в зависимости от целей эксперимента, что позволяет сделать расчет степени использования питательных веществ организмом.

Процент использования рассчитывают по формулам:

$$\frac{a - (в + с)}{a} \times 100 - \text{от принятого с кормом;}$$

$$\frac{a - (в + с)}{a - в} \times 100 - \text{от переваренного в ЖКТ;}$$

Где *a* – количество питательного вещества в корме, *b* – в кале, *c* – в моче.

Задание 1. Сформировать две группы пар-аналогов для проведения опыта по изучению переваримости питательных веществ рациона бычков на откорме прямым методом. Провести расчет коэффициентов переваримости отдельных питательных веществ и баланса азота.

Схема опыта:

I-группа (контрольная) – ОР;

II-группа (опытная) – ОР+биомицин;

Указанную выше схему опыта представьте в виде таблицы 28.

Таблица 28 – Схема опыта

Главное условие формирования групп	Группы	Кол-во животных в группе, гол.	Периоды опыта		
			переходный	предварительный	учетный
Продолжительность периодов, сут.					
Заключение:					

1. Формирование групп

Используя материал, приведенный в таблице 33, сформируйте две группы бычков-аналогов (табл. 29). В физиологических опытах формирование групп осуществляется методом пар-аналогов, с учетом тех же требований, что и в научно-хозяйственных опытах.

Таблица 29 – Формирование групп

№ п.п.	Инд. №	Возраст, мес	Живая масса, кг	Порода	Породность
I группа (контрольная)					
1					
2					
3					
II группа (опытная)					
1					
2					
3					

2. Учет потребления кормов, их остатков и учет выделений

На основании данных, представленных в таблицах 34, 35 заполните таблицу 30, приведенную ниже.

Таблица 30. Среднегрупповое потребление кормов и учет выделений

Дни учетног о периода	Потреблено, кг				Остаток сенажа, кг		Выделилось			
	сенажа		комбикорма				кала, кг		мочи, л	
Группы	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
В среднем										

3. Расчет переваримости питательных веществ

Руководствуясь данными таблиц 30, химическим составом кормов и выделений (табл. 36) рассчитайте коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 31).

Таблица 31 – Расчет коэффициентов переваримости

Показатели	Питательные вещества, г							
	протеин		жир		клетчатка		БЭВ	
Группы	I	II	I	II	I	II	I	II
Потреблено с сенажом, г								
Потреблено с комбикормом, г								
Потреблено всего, г								
Выделено с калом, г								
Переварено, г								
Коэффициенты переваримости (КП*), %								

$$* - КП = \frac{A - B}{A} \times 100\%, \text{ где } A - \text{принято с кормом, } B -$$

выделено с калом

4. Определение баланса и использования азота

Используя данные по содержанию азота в кормах и выделениях (табл.9) также данные учета среднесуточного количества потребленных кормов выделенных кала и мочи рассчитайте баланс и использование азота в организме бычков (табл. 32).

Таблица 32 – Баланс и использование азота

Показатели	Группы	
	I-контрольная	II-опытная
Потреблено с сенажом, г		
Потреблено с комбикормом, г		
Потреблено всего, г		
Выделено с калом, г		
Переварено, г		
Выделено с мочой, г		
Отложено в теле, г		
Использование, % от принятого		
от переваренного		

Таблица 33 – Список молодняка крупного рогатого скота отобранного для проведения физиологического опыта

№ п.п.	Пол	Возраст, дней	Живая масса, кг	Порода	Породность
1	бычок	369	307	черно-пестрая.	ч/п
2	бычок	364	305	черно-пестрая	ч/п
3	бычок	359	297	черно-пестрая	ч/п
4	бычок	358	300	черно-пестрая	ч/п
5	бычок	373	312	черно-пестрая	ч/п
6	бычок	379	317	черно-пестрая	ч/п

Таблица 34 – Суточное потребление кормов и их остатки

Дни учетног о период а	Потреблено, кг												Остаток сенажа, кг					
	сенажа						комбикорма											
Группы	I			II			I			II			I			II		
Бычки	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	18	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	3	3	3	3	3	3	3,4	1	6,2	4,0	1,3	1,2
2	16	20	20	18	19,5	18	3	3	3	3	3	3	5,8	2,6	4,3	2,4	0,85	0,38
3	20	20	20	18	20	20	3	3	3	3	3	3	2,7	2,5	2,8	2,2	0,8	1,8
4	16	20	20	20	20	20	3	3	3	3	3	3	3,5	2,7	2,8	2,0	0,8	0,3
5	16	17	18	15	18	16	3	3	3	3	3	3	2,9	0,45	3,6	2,2	0,45	2,1
6	16	18	17	15	19,8	20	3	3	3	3	3	3	0,7	0,75	1,3	1,1	0,15	0,78
7	18	18	18	18	18	18	3	3	3	3	3	3	—	0,1	0,7	0,3	0,25	0,47

Таблица 35 – Выделение питательных веществ

Дни учетного период а	Выделилось											
	кала, кг						мочи, л					
	I			II			I			II		
Группы												
Бычки	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	14,7	17,4	16,5	13,5	18,0	17,3	6,63	3,78	3,42	5,12	2,5	5,0
2	10,5	14,9	9,7	14,5	15,4	12,5	5,87	5,51	2,5	4,71	3,74	4,67
3	14,7	23,3	18,5	18,5	20,1	20,9	7,42	4,7	3,0	4,85	5,68	4,52
4	15,8	19,7	16,5	15,5	18,0	16,5	6,26	2,87	3,53	4,9	2,84	4,42
5	11,5	20,5	19,5	14,0	19,4	18,5	6,4	4,35	6,1	4,76	3,05	5,4
6	16,7	20,9	20,5	12,9	20,0	18,5	6,93	10,0	4,2	4,85	4,78	4,77
7	15,2	17,1	16,5	12,7	18,0	15,7	4,54	9,0	3,9	4,65	6,8	5,81

Таблица 36 – Химический состав кормов и выделений (в 1 кг продукта натуральной влажности)

Вид кормов, выделений	Питательные вещества				
	Жир, г	Азот, г	Протеин, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Сенаж	11,1	6,3	39,4	126,7	122,8
Комбикорм	22,0	20,4	127,5	35,0	578,6
Кал №1	8,3	3,76	23,5	51,8	62,7
№2	7,5	3,7	23,1	51,8	53,7
№3	7,96	3,6	22,6	52,2	56,7
№4	8,2	3,5	22,1	52,3	59,8
№5	7,8	3,8	23,8	51,2	64,7
№6	7,1	3,5	21,9	51,6	50,3
Моча №1		9,6			
№2		10,7			
№3		10,7			
№4		9,2			
№5		12,3			
№6		8,8			

Тема 5. УЧЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Цель занятия: ознакомиться с формами учета первых данных при проведении эксперимента.

Задание 1. Для изучения эффективности скормливания в рационах телят импортных премиксов Костовит форте и Олиговит

экстра был проведен научно-хозяйственный эксперимент, по схеме представленной в таблице 37.

Таблица 37 – Схема научно-хозяйственных опытов

Группы	Количество животных	Условия кормления
Первый опыт		
I контрольная	20	ОР - основной рацион + КР-1 + 1% ПКР-1
II опытная	20	ОР + КР-1 + Костовит форте 1%
III опытная	20	ОР + КР-1 + Олиговит экстра 0,1%
Второй опыт		
I контрольная	20	ОР - основной рацион + КР-2 + 1% ПКР-2
II опытная	20	ОР + КР-2 + Костовит форте 1%
III опытная	20	ОР + КР-2 + Олиговит экстра 0,1%

Продолжительность первого научно-хозяйственного эксперимента составила 65 дней, второго – 34 дня. Динамика живой массы и среднесуточные приросты представлены в таблицах 38, 39.

Таблица 38 – Живая масса и среднесуточные приросты подопытных телят (1 опыт)

Группы	Живая масса, кг		Прирост	
	в начале опыта	в конце опыта	валовый, кг	среднесуточный, г
I контрольная	49	104,8	55,8	859
II опытная	50	105,5	55,5	854
III опытная	48	102,7	54,7	842

Таблица 39 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты (2 опыт)

Группы	Живая масса, кг		Прирост	
	в начале опыта	в конце опыта	валовый, кг	среднесуточный, г
I контрольная	107	139	32	940
II опытная	106,5	138,4	31,9	938
III опытная	106	137,2	31,2	919

Первичные данные экспериментов представить по следующей форме (таблица 40 и 41).

Таблица 40 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов

№№ животных	Живая масс, кг		Прирост	
	в начале опыта	в конце опыта	валовый, кг	среднесуточный, г
1	2	3	4	5
1 – контрольная группа				
1				

2.....20				
в среднем	49	104,8	55,8	859

Продолжение таблицы 40

1	2	3	4	5
2 – опытная группа				
1				
2.....20				
в среднем	50	105,5	55,5	854
3 – опытная группа				
1				
2.....20				
в среднем	48	102,7	54,7	842

Таблица 41 – Гематологические показатели подопытных телят

№ п/п	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10 ^{12/л}	Общий белок, г/л	Щелочной резерв, мг/%	Мочевина моль/л	Кальций моль/л	Фосфо р моль/л
I контрольная группа							
1							
2.....5							
в среднем	96,7	7,29	73,0	424	4,61	3,28	1,60
II опытная группа							
1							
2.....5							
в среднем	97,0	7,48	73,6	430	4,64	3,25	1,68
III опытная группа							
1							
2.....5							
в среднем	97,3	7,39	73,3	436	4,35	3,21	1,52

Задание 2. Для изучения эффективности использования силосов приготовленных с биологическими заквасками «Биосиб» и «Биотроф» был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах по схеме, представленной в таблице 42.

Таблица 42 – Схема опыта

Группы	Количество животных, голов	Условия кормления
I контрольная	12	ОР + силос спонтанного брожения
II опытная	12	ОР + силос с закваской «Биосиб»
Ш опытная	12	ОР + силос с закваской

		«Биотроф»
--	--	-----------

Продолжительность эксперимента составила 106 дней, из них 90 дней учетный период. Первичные данные эксперимента представить в таблице 43.

Таблица 43 – Молочная продуктивность коров

№ п/п	Среднесуточный удой, кг	Валовый удой, кг	Содержание, %		Количество, кг	
			жира	белка	молочного жира	белка
1 – контрольная группа						
1						
2....12						
в среднем	20,2	1818	3,73	3,21	67,80	58,36
2 – опытная группа						
1						
2....12						
в среднем	21,5	1935	3,75	3,24	72,56	62,69
3 – опытная группа						
1						
2....12						
в среднем	21,4	1926	3,76	3,25	72,42	62,60

Задание 3. Для изучения эффективности использования карнитина на энергию роста и мясную продуктивность молодняка свиней на откорме был проведен научно - хозяйственный опыт по схеме представленной в таблице 44.

Таблица 44 – Схема опыта

Группы	Количество животных, голов	Условия кормления
1 – контрольная	20	ОР – полнорационный комбикорм СК-21, СК-26, Ск-31
2 – опытная	20	ОР + 50 мг карнитина
3 – опытная	20	ОР + 75 мг карнитина

L – карнитин – аминокислотное витаминоподобное соединение, участвующее в обмене жирных кислот (в качестве кофермента).

Продолжительность эксперимента составила 120 дней. Первичные данные опыта представить в таблице 45, 46.

Таблица 45 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов

№№ коров п/п	Живая масса, кг		Прирост	
	в начале опыта	в конце опыта	валовый, кг	среднесуточный, г
I контрольная группа				
1				
2....20				
в среднем	27,5	110,9	83,4	695
II опытная группа				
1				
2....20				
в среднем	27,4	113,2	85,8	715
III опытная группа				
1				
2....20				
в среднем	27,6	111,6	84,0	700

Таблица 46 – Убойная и мясная продуктивность свиней

№№ коров п/п	Предубойная масса, кг	Масса парной туши, кг	Убойны й выход, %	Выход туш, %	Толщина шпика, мм	Площадь мышечного глазка, мм
I контрольная группа						
1						
2....5						
в среднем	110,8	77,0	77,1	69,5	20,6	45,3
II опытная группа						
1						
2....5						
в среднем	112,2	79,8	80,0	71,3	20,8	46,2
III опытная группа						
1						
2....5						
в среднем	111,4	78	79,0	70,0	20,6	45,9

ТЕМА 6. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Цель занятия: освоить методы биометрической обработки опытных данных.

1. Обработка данных опытов дифференциальным методом

Методические рекомендации. *Дифференциальный метод* – основан на учете парных разниц между изучаемыми показателями животных-аналогов опытной и контрольной групп, т.е он применяется только для обработки данных опытов, построенных на принципе пар-аналогов.

Рабочая схема обработки данных сводится к следующему:

1. Составляются парные ряды цифр. Выписываются парные данные по сравнимым группам – контрольной и опытной v и v_1 .

2. Вычисляется разница ($D = v - v_1$) между каждой парой показателей.

3. Полученную разницу возводят в квадрат, что бы избавиться от отрицательных цифр.

4. Производят суммирование всех полученных показателей ($\sum v, \sum v_1, \sum D, \sum D^2$), и выводится среднее значение признака (M и M_1) по двум первым пунктам.

5. Определяется разница средних величин по изучаемым группам (d) и ошибку разницы (m_d).

6. Путем деления разницы (d) на ее ошибку (m_d) определяют критерий достоверности различий средних арифметических (t_d).

7. По таблице (табл. 48) определяют уровень значимости (P) в зависимости от величины критерия достоверности и количества животных в группах. Полагают, что обнаруженные различия могут быть достаточно достоверными, если уровень значимости $P < 0,05$.

Пример расчетов приведен в таблице 47.

Таблица 47 – Определение достоверности разницы в среднесуточных приростах (g) телят двух групп дифференциальным методом

№ пар-аналогов	Опытная группа (v)	Контрольная группа (v_1)	Парная разница ($D = v - v_1$)	Квадрат разницы (D^2)
1	2	3	4	5
1	855	825	+30	900
2	870	850	+20	400
3	862	870	-8	64
4	855	850	+5	25
5	905	860	+45	2025
6	850	845	+5	25

Продолжение таблицы 47

1	2	3	4	5
7	830	825	+5	25
8	885	880	+5	25
9	900	865	+35	1225
10	845	860	-15	225
$V_d=18$	$\Sigma v=8657$	$\Sigma I=8530$	$\Sigma D=127$	$\Sigma D^2=4939$
	$M=8657/10=866$	$M_I=8530/10=853$	$(d=M-M_I) d=13$	

$$md = \sqrt{\frac{\Sigma D^2 - d \times \Sigma D}{n \times (n-1)}} - \text{ошибка разницы средних величин;}$$

$$td = \frac{d}{md} - \text{критерий достоверности;}$$

$$td = \sqrt{\frac{4939 - (13 \times 127)}{10 \times (10-1)}} = 6,04;$$

$$td = \frac{13}{6,04} = 2,15; P < 0,05 - \text{разница достоверна.}$$

Таблица 48 – Уровень значимости (P) при разных величинах критерия достоверности (t_d)

Число степеней свободы (V_d)	Уровень значимости			Число степеней свободы (V_d)	Уровень значимости		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	12,7	63,66	—	21	2,08	2,52	3,82
4	2,78	4,6	8,61	22	2,07	2,51	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,5	3,77
8	2,31	3,36	5,04	24	2,06	2,49	3,75
10	2,23	3,17	4,59	25	2,06	2,49	3,73
12	2,18	3,06	4,32	26	2,06	2,48	3,71
14	2,15	2,98	4,14	27	2,05	2,47	3,69
16	2,12	2,92	4,02	28	2,05	2,47	3,67
18	2,1	2,88	3,92	29	2,05	2,46	3,66
20	2,09	2,85	3,85	∞	1,96	2,33	3,29

$V_d = (n + n_1) - 2$; n, n_1 – число животных в сравниваемых группах

Задание 1. В опыте на телятах, проведенном по схеме пар-аналогов, опытной группе животных скармливали в составе комбикорма комплексную кормовую добавку (КМД), в результате чего молодняк этой группы отличался более высокой скоростью роста. Определите степень достоверности разницы среднесуточных

приростов телят дифференциальным методом (табл. 3). Исходные данные для выполнения задания приведены в таблице 50.

Таблица 49 – Среднесуточные приросты телят контрольной и опытной групп

№ п.п.	Опытная группа (v)	Контрольная группа (v_1)	Парная разница ($D = v - v_1$)	Квадрат разницы (D^2)
1				
2...12				
n=12	Σv M	Σv_1 M ₁	ΣD d	ΣD^2

Расчеты:

Таблица 50 – Среднесуточные приросты телят за опыт, г

№ пар-аналогов	Группы		№ пар-аналогов	Группы	
	опытная	контрольная		опытная	контрольная
1	695	680	7	705	690
2	670	665	8	690	675
3	700	690	9	685	660
4	680	685	10	695	695
5	690	675	11	670	660
6	685	690	12	680	690

2. Обработка экспериментальных данных по методу Стьюдента-Фишера при малых выборках (от 5 до 30)

Методические указания. Метод применяется для обработки данных опытов, в которых отсутствует парная структура организации, и нет строгой фиксации животных в одной группе относительно животных в других группах.

Рабочая схема обработки опытных данных состоит в следующем:

1. Рассчитывают среднюю арифметическую по сравниваемому показателю в контрольной и опытной группах (M_1 и M_2).
2. Определяют по каждому животному двух сравниваемых групп отклонение от соответствующей средней величины ($v_1 - M_1$ и $v_2 - M_2$) и возводят их в квадрат ($(v_1 - M_1)^2$ и $(v_2 - M_2)^2$).
3. Рассчитывают сумму отклонений от средней ($\Sigma v - M$) и сумму квадратов отклонений ($\Sigma (v - M)^2$). Причем сумма отклонений со знаком (+) должна быть равна сумме отклонений со знаком (–).
4. По каждой группе рассчитывается среднеквадратическое отклонение (σ), ошибку средней арифметической (m), на основании которых определяют критерий достоверности (td).

5. По табл. 48 определяют значение Р.

Пример расчета:

Рассчитать достоверность полученной разницы в приростах подсвинков, одна группа которых получала основной рацион, а другая – основной рацион + добавку лизина (табл. 51).

Таблица 51 – Обработка данных опыта по методу Стьюдента-Фишера

№ животного	Контрольная группа (v_1)	Опытная группа (v_2)	Отклонения (D)		Квадраты отклонений (D^2)	
			$v_1 - M_1$	$v_2 - M_2$	$D_1^2 = (v_1 - M_1)^2$	$D_2^2 = (v_2 - M_2)^2$
1	98	102	+2,6	+2,7	6,76	7,29
2	96	100	+0,6	+0,7	0,36	0,49
3	97	104	+1,6	+4,7	2,56	22,09
1	2	3	4	5	6	7
4	95	101	-0,4	+1,7	0,16	2,89
5	99	99	+3,6	-0,3	12,96	0,09
6	94	105	-1,4	+5,7	1,96	32,49
7	97	96	+1,6	-3,3	2,56	10,89
8	95	99	-0,4	-0,3	0,16	0,09
9	90	92	-5,4	-7,3	29,16	53,29
10	93	95	-2,4	-4,3	5,76	18,49
n=10	$M_1=95,4$	$M_2=99,3$	$\Sigma +10$ и -10	$\Sigma +15,5$ и $-15,5$	$\Sigma D_1^2 = 62,4$	$\Sigma D_2^2 = 148,1$

Расчеты:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\Sigma(v_1 - M_1)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{62,4}{9}} = 2,63;$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{148,1}{9}} = 4,05;$$

$$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} = \frac{2,63}{\sqrt{10}} = 0,83; m_2 = \frac{4,05}{\sqrt{10}} = 1,28;$$

$$td = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{99,3 - 95,4}{\sqrt{0,83^2 + 1,28^2}} = 2,56; \underline{P < 0,05}.$$

Задание 2. В опыте на коровах, проведенном по схеме сбалансированных групп-аналогов, животным опытной группы скармливали кормовую добавку на основе сапропеля, в результате чего их среднесуточный удой за опытный период оказался выше, чем в

контрольной группе коров (табл. 53). Определить достоверность полученных в опыте данных методом Стьюдента-Фишера (табл. 52).

Таблица 52 – Расчет достоверности разницы в удоях коров

№№ коров п/п	Контрольная группа (v_1)	Опытная группа (v_2)	Отклонения (D)		Квадраты отклонений (D^2)	
			$v_1 - M_1$	$v_2 - M_2$	$D_1^2 = (v_1 - M_1)^2$	$D_2^2 = (v_2 - M_2)^2$
1						
2....10						
n=10	M_1	M_2	Σ	Σ	ΣD_1^2	ΣD_2^2

Расчеты:

Таблица 53. Молочная продуктивность коров подопытных групп

Контрольная группа		Опытная группа	
Индив. №	Средний удой за опыт	Индив. №	Средний удой за опыт
164	15,3	125	16,4
163	16,9	141	17,7
173	16,2	138	16,8
183	17,1	129	18,4
193	15,4	161	16,2
172	16,2	193	16,7
175	15,1	203	17,8
185	14,4	166	15,9
195	12,4	136	16,9
205	16,6	192	18,0

Тема 7. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Цель занятия: научиться рассчитывать экономическую эффективность научных разработок.

Задание 1. Рассчитать эффективность использования комплексных минеральных добавок КМД1 и КМД2 в рационах молодняка крупного рогатого скота. Исходные данные для выполнения задания. Изменение живой массы: 1 группа – 290,6 – 437,9 кг., 2 группа – 290,4 – 436,8 кг., 3 группа – 290,5 – 437,5 кг. Продолжительность учетного периода – 150 дней, число животных в группе – 20 голов. Средняя цена реализации 1 кг – 4,18 тыс. руб. Дополнительные затраты связаны с применением КМД 18,2 тыс. руб.

Задание 2. Определить эффективность использования новых рецептов белково-витаминноминеральных добавок (БВМД) в рационах крупного рогатого скота. Исходные данные для выполнения задания. Число животных в группе – 25 голов, продолжительность эксперимента – 120 дней. Среднесуточные приросты: 1 группа – 936 г; 2 группа – 992 г; 3 группа – 980 г. Производственные затраты составили: 1 группа – 11296 тыс. руб.; 2 группа – 11504 тыс. руб.; 3 группа – 11496 тыс. руб. Стоимость 1 ц. прироста по реализационной цене 418 тыс. руб.

Задание 3. Рассчитать экономическую эффективность силосного и сенажного типов кормления лактирующих коров. Исходные данные экономической эффективности силосного и сенажного типов кормления для выполнения задания: за 120 дней эксперимента надой на корову в 1 группе (силосный тип кормления) составил 2472 кг молока; 2 группа – 2652 кг (сенажный тип кормления), жирность молока соответственно 3,82% и 3,90%, белковость – 3,24% и 3,30%. Товарность молока 100%. Затраты на производство молока 14688,8 тыс. руб. (1 группа) и 15280 (2 группа). Цена реализации 1 ц молока – 63 тыс. руб.

Задание 4. Определить экономическую эффективность использования новых рецептов комбикормов для молодняка свиней на откорме. Исходные данные для выполнения задания. Количество животных в группе – 25 голов, за период эксперимента получено прироста: 1 группа – 48,6 кг.; 2 группа – 49,8 кг.; 3 группа – 50,4 кг. Себестоимость 1 корм. ед. по группам составила соответственно 586 руб., 594 руб. и 592 руб. при затратах кормов 4,0 ед., 3,9 корм. ед. и 3,86 корм. ед. Стоимость 1 кг прироста – 4180 рублей.

Задание 5. Рассчитать экономическую эффективность использования коров принадлежащих к линии Рутъес Эдуарда, Колдхостера Янке Катса. Исходные данные для выполнения задания. Количество коров в группе – 10 голов, среднегодовой удой от коров линии Рутъес Эдуарда 7280 кг., от коров линии Колдхостера Янке Катса 7520 кг., жирность молока соответственно 3,66% и 3,62%.

Затраты на содержание 1 коровы 4195,6 тыс. руб. Средняя цена реализации 1 ц молока - 64 тыс. руб.

Задание 6. Определить экономическую эффективность использования свиней различных вариантов скрещивания. Исходные данные для выполнения задания. Количество свиноматок в группе – 10 голов. Опоросов штук – 2 (1 группа), 1,9 (2 группа) и 2 (2 группа), многоплодие соответственно – 9,4 ; 9,6 и 9,7 при сохранности поросят 82,5% , 85 и 83,5 %. Средняя живая масса молодняка свиней составила – 108 кг (группа), 110 кг (2 группа) и 112 кг (3 группа). Себестоимость содержания 1 свиноматки – 1570 тыс. руб., 1 подсвинка – 307 тыс. руб. Цена реализации 1 ц живой массы – 429 тыс. руб.

Задания 7. Рассчитать экономическую эффективность использования цельного зерна в рационах кур несушек . Исходные данные для выполнения задания: затраты кормов на 1000яиц 1 группа – 213 кг, 2 группа-198 кг и 3 группа – 202 кг, при стоимости 1 кг корма соответственно – 240, 226 и 227 рублей. Стоимость продукции (1000 яиц) составила 62000 рублей. В структуре себестоимости удельный вес кормов занимает 80 %.

Задания 8. Определить эффективность производства различных линий кросса «Беларусь-коричневый». Исходные данные для выполнения задания: Яйценоскость на начальную несущку составила по линиям : K1 – 275,3; K3 – 265,4; K4 – 270,9 штук .Себестоимость 1000 яиц составила соответственно – 90,4; 96,5 и 93,6 тыс. руб. Вывод цыплят был: K1 – 81,8 %; K3 – 84,8 % и K4 – 84,9 %. Затраты на инкубацию 1 яйца -160 руб., стоимость 1 цыпленка – 460 руб.

Задания 9. Рассчитать экономическую эффективность инкубации яиц различных кроссов.Исходные данные для выполнения задания : заложено на инкубацию 1000 яиц ,выводимость составила – 73,3% (кросс КООБ 500) и72,8 % (кросс РОСС 308).Себестоимость суточных цыплят – 1225 рублей, цена реализации 1 цыпленка -1350 рублей.

Задания 10. Рассчитать экономическую эффективность производства суточных цыплят различных кроссов. Исходные данные для выполнения задания: яйценоскость кросса « Хайсек белый» – 273,1 и кросса «Беларусь 9» – 264,2 штук яиц . Себестоимость 1000 яиц соответственно составила: 540,2 тыс. руб. и 558,6 тыс. руб., при выводе цыплят 81,9 % и 84,8 %. Затраты на инкубацию 1 яйца составляли 420 руб., стоимость 1 цыпленка – 1300 руб.

Выполнение задания 1.

Таблица 54 – Экономическая эффективность использования комплексной минеральной добавки

Показатели	Группы		
	1	2	3
Поголовье животных, гол.	20	20	20
Средняя живая масса 1 гол, кг:			
в начале опыта			
в конце опыта			
Валовый прирост, кг			
Среднесуточный прирост, г			
Дополнительная продукция, кг.:			
на 1 голову			
на все поголовье			
Средняя цена реализации продукции, тыс. руб.			
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб.:			
на 1 голову			
на все поголовье			
Дополнительные затраты связанные с применением добавок, тыс. руб.:			
на 1 голову			
на все поголовье			
Окупаемость дополнительных затрат, раз			

Окупаемость определяется отношением стоимости дополнительной продукции к дополнительным затратам.

Выполнение задания 2.

Таблица 55 – Экономическая эффективность использования новых рецептов БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота

Показатели	Группы		
	1	2	3
Поголовье животных, гол.			
Продолжительность опыта, дней			
Среднесуточный прирост живой массы, г			
Валовый прирост живой массы за опыт, ц			
Средняя цена реализации 1 ц. прироста живой массы, тыс. руб.			
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.			
Общие производственные затраты, тыс. руб.			
Себестоимость 1 ц. прироста, тыс. руб.			
Прибыль, тыс. руб.			
Экономический эффект, тыс. руб.			
Экономический эффект на 1 гол., тыс. руб.			

Выполнение задания 3.

Таблица 56 – Экономическая эффективность силосного и сенажного типов кормления коров

Показатели	Группы		
	1	2	3
Поголовье животных, гол.			
Надой молока на корову, кг			
Валовый надой, ц			
Жирность молока, %			
Белковость молока, %			
Товарность молока, %			
Реализовано молока, ц			
Реализовано молока в пересчете на базисную жирность, ц			
Себестоимость всего реализованного молока, тыс. руб.			
Себестоимость 1 ц. молока, тыс. руб.			
Средняя реализационная цена 1 ц. молока, тыс. руб.			
Выручка от реализации молока, тыс. руб.			
Прибыль, тыс. руб.			
Дополнительная прибыль, тыс. руб.			
Рентабельность, %			

Уровень рентабельности – это отношение прибыли к себестоимости, выраженное в процентах.

Выполнение задания 4.

Таблица 57 – Экономическая эффективность использования новых рецептов комбикормов для молодняка свиней на откорме

Показатели	Группы		
	1	2	3
Количество животных, гол.			
Получено прироста на 1 голову, кг			
Себестоимость 1 корм. ед., руб.			
Затраты кормов на 1 кг. прироста, корм. ед.			
Стоимость кормов затраченных на 1 кг. прироста, руб.			
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %			
Себестоимость 1 кг. прироста, руб.			
Себестоимость полученной продукции, тыс. руб.			
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.			
Получено дополнительной прибыли, тыс. руб.:			
на 1 голову			
на все поголовье			
Рентабельность, %			

Выполнение задания 5.

Таблица 58 – Экономическая эффективность использования коров различной линейной принадлежности

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Количество животных в группе, гол.		
Среднегодовой удой от 1 коровы, кг		
Удой из расчета на 1 голову в пересчете на базисную жирность (3,6 %), ц		
Жирность молока, %		
Затраты на содержание 1 коровы, тыс. руб.		
Себестоимость 1 ц молока, тыс. руб.		
Средняя цена реализации 1 ц. молока, тыс. руб.		
Прибыль на 1 ц. молока, тыс. руб.		
Рентабельность, %		

Выполнение задания 6.

Таблица 59 – Эффективность использования различных вариантов скрещивания свиней

Показатели	Группы		
	1	2	3
Количество опоросов, шт			
Многоплодие свиноматок, голов			
Сохранность молодняка, %			
Получено товарного молодняка			
Средняя живая масса 1 головы, кг			
Получено валовой продукции, ц			
Себестоимость содержания свиноматок, тыс. руб.			
Себестоимость дорастивания и откорма молодняка, тыс. руб.			
Себестоимость валовой продукции, тыс. руб.			
Себестоимость 1 ц продукции, тыс. руб.			
Средняя цена реализации 1 ц продукции, тыс. руб.			
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.			
Прибыль, тыс. руб.: всего			
в расчете на 1 ц продукции			
Дополнительная прибыль, тыс. руб.: всего			
в расчете на 1 ц продукции			
Рентабельность, %			

Выполнение задания 7.**Таблица 60** – Экономическая эффективность использования цельного зерна ячменя в кормлении кур-несушек

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Затраты кормов на 1000 яиц, кг в % к 1 группе			
Стоимость 1 кг корма, руб. в % к 1 группе			
Стоимость кормов затраченных на 1000 яиц, руб. в % к 1 группе			
Себестоимость 1000 яиц, руб. в % к 1 группе			
Стоимость продукции (1000 яиц), руб.			
Прибыль(+); убыток(-) от реализации 1000 яиц, руб.			
Уровень рентабельность, %			

Выполнение задания 8.**Таблица 61** – Экономическая эффективность производства суточных цыплят различных линий кросса «Беларусь коричневый»

Показатели	Линии		
	К ₁	К ₃	К ₄
Яйценоскость на начальную несушку, яиц шт.			
Получено яиц на 1000 голов, тыс.шт.			
Себестоимость 1000 яиц, тыс. руб.			
Себестоимость яиц от 1000 голов, тыс. руб.			
Вывод цыплят, %			
Получено цыплят от группы, тыс. гол.			
Затраты на инкубацию, всего тыс. руб.			
Себестоимость произведенных цыплят, тыс. руб.			
Стоимость полученных цыплят, тыс. руб.			
Прибыль по группе, тыс.руб.			
Рентабельность, %			

Выполнение задания 9.**Таблица 62** – Экономическая эффективность инкубации яиц различных кроссов

Показатели	Кроссы	
	«КООб-500»	«РОСС-308»
Заложено яиц, шт.		
Выведено молодняка, гол.		
Себестоимость суточного цыпленка, руб		
Себестоимость цыплят, тыс.руб.		
Внутренняя цена реализации 1 гол., руб		
Выручка от реализации, тыс.руб.		
Прибыль, тыс.руб.		
Дополнительная прибыль, тыс.руб.		

Выполнение задания 10.**Таблица 63** – Экономическая эффективность производства суточных цыплят различных кроссов

Показатели	Кросс	
	«Хайсекс белый»	«Беларусь - 9»
Яйценоскость на начальную несушку, яиц шт.		
Получено яиц на 1000 голов, тыс.шт.		
Себестоимость 1000 яиц, тыс. руб.		
Себестоимость яиц от 1000 голов, тыс. руб.		
Вывод цыплят, %		
Получено цыплят от группы, тыс. гол.		
Затраты на инкубацию, всего тыс. руб.		
Себестоимость произведенных цыплят, тыс. руб.		
Стоимость полученных цыплят, тыс. руб.		
Прибыль по группе, тыс.руб.		
Рентабельность, %		

ТЕМА 8. ЛИТЕРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Цель занятия: ознакомиться с требованиями по литературному оформлению научной работы. Освоить технику построения графиков, диаграмм.

Методические указания. Результаты научной работы могут быть изложены в виде *доклада, журнальной статьи, научного отчета, брошюры, монографии, диссертации, реферата, автореферата, дипломной работы.*

Доклад включает в себя вводную часть, основные положения, выводы и предложения. Продолжительность доклада 10..20 минут. Число вопросов, излагаемых в докладе, должно быть небольшим, причем 2..3 из них надо особо выделить.

Журнальная статья – удобная форма доведения результатов своих исследований до широкого круга ученых и специалистов. Объем статьи ограничен 8..10 машинописными страницами и минимальным числом графического материала.

Научный отчет. Должен включать титульный лист, список исполнителей, реферат, оглавление, введение, методику исследования, основную часть, результаты, выводы и предложения, список литературы.

Брошюра – печатное произведение небольшого объема, обычно издаваемое в мягком переплете. Объем брошюры 1..3 печатных листа, т.е. 22..75 машинописных страниц.

Монография – научный труд подробно и всесторонне освещающий какую-либо проблему. Объем монографии 8 и более печатных листов.

Диссертация – научное исследование, публично защищенное соискателем ученой степени. Обычно ее объем не превышает 300 страниц для докторской, и 150 страниц для кандидатской.

Реферат – краткое изложение какой-либо книги, статьи брошюры и т.д. Реферат должен включать время и место проведения работы, метод исследования и полученные результаты.

Автореферат - краткое изложение научного труда, выполненное самим автором. Автореферат печатается типографским способом в количестве 100 экземпляров. Объем реферата по кандидатской диссертации не более 16 страниц типографского текста, по докторской диссертации - 32.

Дипломная работа. Завершает пятилетнее обучение в высшем учебном заведении и является одной из форм научного творчества студентов. Она дает возможность студенту показать свои знания, способности к теоретическому обобщению полученного в экспериментах материала, умение делать правильные выводы. Выполнение дипломной работы приучает студента к изучению литературы, анализу и обобщению имеющихся научных фактов.

Задание 1. Ознакомиться со структурой и содержанием дипломной работы (проекта).

Структура дипломной работы должна иметь следующий вид:

1. Титульный лист, где указывается тема работы, автор, руководители и консультанты.
2. Оглавление.
3. Введение (2-3 стр.).
4. Обзор литературы (8-10 стр.).
5. Собственные исследования (20-25 стр.).
 - 5.1. Условия, материал и методика исследований.
 - 5.2. Результаты исследований и их анализ.
 - 5.3. Экономическое обоснование результатов (3-4 стр.).
6. Безопасность жизнедеятельности и экологичность проведенных исследований (3-4 стр.).
7. Выводы и предложения производству (2-3 стр.).
8. Список литературы.
9. Приложения.

Примеры оформления таблиц и составления списка литературы.

Таблица 1 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных бычков

Группы	Живая масса, кг		Валовый прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Процент к контролю
	в начале опыта	в конце опыта			
I-контрольная	273,0	445,8	172,8	1080±16	100
II-опытная	272,8	452	179,2	1120±32	103,7
III-опытная	273,2	457,4	184,2	1151±23*	106,6
IV-опытная	273,4	454	180,6	1129±25	104,5

* – $P < 0,05$

Список литературы

1. Бергнер, Х. Научные основы питания сельскохозяйственных животных / Х. Бергнер, Х. А., Кетц. // - М.: Колос, 1973 - 597 с.
2. Вирясов, Г. П. Использование сапропеля в животноводстве / Г.П. Вирясов, П.П. Сенькевич // НТИ и рынок. – 1997. - №4.- С. 27-29.
3. Голушко, В.М. Новые белково-минерально-витаминные добавки для откармливаемого молодняка свиней / В.М. Голушко, О.Я. Василюк, С.А. Линкевич // Научные основы развития животноводства: Межведомств. сб.- Вып. 24.- Минск, 1993. - С. 108-113.
4. Горячев В. Е. Перспективы применения ферментных препаратов в ветеринарии // Применение ферментных препаратов в животноводстве и кормопроизводстве / Тез. докл. 6-го Всесоюз. совещ. - Майкоп, 1983.- С. 22-23.
5. Довгань, Н.Я. Ферментативный способ повышения продуктивного действия грубых кормов/ Н.Я. Довгань [и др.] // Тез. докл. 1-го Сов.-Чех. симпозиума по использованию нетрадиционных кормов в питании с.-х. животных. - Ужгород, 1984.- С. 28-30.
6. Евдокимова, Г.А. Биогенные элементы в сапропелях / Г.А. Евдокимова, Э.Н. Кушнарева // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве: Тез. докл. науч.-практ. конф. - Минск, 1992. - С. 25-26.
7. Томмэ, М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ, А.В. Модянов. - М.: Колос, 1969. - 390 с.
8. Уельданов, Р.Н. Влияние микроэлементов и амилосубтилина ГЗх на рост и развитие откормочного скота/ Р.Н. Уельданов [и др.] // Животноводство. – 1982. - № 10. - С. 46-47.
9. Burroughs W. Further observations on the affect protein upon rough-age digestion in cattle / J. Anim. Sci. - 1974. - Vol. 38. - P. 216-219.
10. The conversion of plant nitrogen to microbial nitrogen in the rumen of the sheep / R. A. Weller, L. Ratchiff, N. Z., Jacobson et al. // Brit. J. Nutrit. - 1968. - Vol. 12. - P. 421.

Задание 2. Ознакомиться со структурой построения журнальной статьи.

Статья имеет определенный объем, обычно не превышающий 8-10 страниц. Статья состоит из следующих основных частей.

1. Заголовок и ФИО автора; заглавие должно быть кратким, хорошо отражающим тему исследования.

2. Вводные замечания, отражающие состояние изученности вопроса.

3. Краткие данные о методике исследования.

4. Анализ собственных научных результатов и их обоснование.

5. Выводы и предложения.

Если в статье делаются ссылки на цитируемую литературу, то в конце статьи приводится список литературных источников в соответствии с действующим ГОСТом по библиографическому оформлению используемой литературы.

Задание 3. В виде линейного графика представьте результаты опыта, в котором изучалось влияние двух вариантов сапропелевой кормовой добавки (СКД₁ и СКД₂) к рационам опытных групп молодняка крупного рогатого скота на откорме.

Исходные данные приведены в таблице 64.

Таблица 64 – Динамика среднесуточных приростов бычков по периодам опыта, г

Группы	Месяцы опыта					
	I	II	III	IV	V	VI
I-контрольная	1065	1057	1100	1090	1085	1090
II-опытная (СКД ₁)	1110	1115	1122	1128	1125	1130
III-опытная (СКД ₂)	1127	1145	1152	1160	1171	1175

Выполнение задания

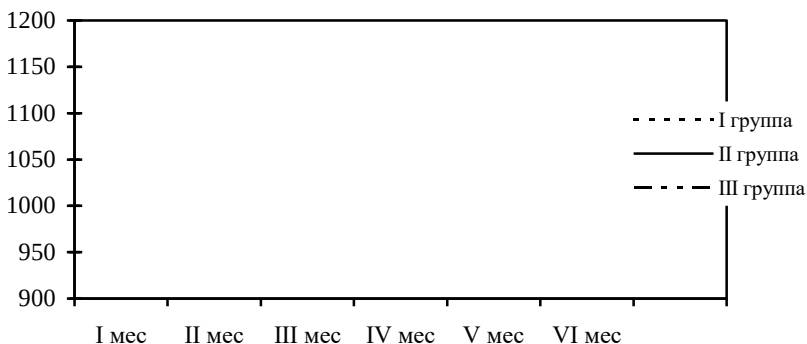


Рис.1. Динамика среднесуточных приростов бычков по периодам опыта, г

Проведите анализ цифрового материала, представленного на графике.

Задание 4. В виде столбчатой диаграммы представьте динамику роста телят по месяцам опыта, в котором изучалось эффективность скармливания новой белковой кормовой добавки (группа II) и рапсового шрота (группа III). Данные для построения диаграммы приведены в таблице 3

Таблица 65 – Среднесуточные приросты телят по месяцам опыта, г

Группы	Месяцы опыта		
	I	II	III
I-контрольная	605	616	614
II-опытная	647	687	706
III-опытная	632	670	684

Выполнение задания.



Рис. 2 – Динамика среднесуточных приростов телят по периодам опыта, г

Проведите анализ цифрового материала, представленного на диаграмме.

Таблица 66 – Структура годового рациона коров

Корма	Структура рациона

--	--	--	--	--

100% 100 %

Проведите анализ цифрового материала, представленного на

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Викторов П.И., Менькин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов.- М.: Агропромиздат, 1991.- 112 с.
2. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве.- М.: Колос, 1976.- 304 с.

Дополнительная

3. Меркурьева В.К. Биометрия в селекции и генетике.- М.: Колос, 1970.- 423 с.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969. - 256 с.
5. Томмэ М.Ф., Модянов А.В. Методика определения переваримости кормов и рационов. - М., 1969. - 390 с.

Учебное издание

Пестис Витольд Казимирович
Сарнацкая Регина Раймундовна
Ковалевский Вячеслав Францевич

Основы научных исследований

Методические указания

Компьютерная верстка: В.Ф.Ковалевский

Подписано в печать
Формат 60х84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать Riso. Усл.печ.л. Уч.-изд.
Тираж 50 экз. Заказ №

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
Л.И. № 02330/0133326 от 29.06.2004
230008 г.Гродно ул. Терешковой, 28

Отпечатано на технике издательско-полиграфического отдела
Учреждения образования «Гродненский государственный
аграрный университет»
230008 г. Гродно ул. Терешковой, 28