

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
Кафедра растениеводства и кормопроизводства

Рег. № Агрон. 04-15
« 10 » мар 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан агрономического
факультета
Мармулев Алексей Николаевич
(подпись)

ФГОС 2015 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.1.2 Анализ экспериментальных данных
35.04.04 Агрономия

профиль: Агрономия
программа: Управление производственным процессом агроценозов Западной Сибири
основной вид деятельности: научно-исследовательский
дополнительный вид деятельности: проектно-технологический
(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 4

Факультет агрономический

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	7/252			4
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	54			4
Лекции	10			
Практические (семинарские) занятия	44			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	198			4
В том числе:				
Контрольная работа / реферат	к. р.			4
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	э			4

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2015 № 834.

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой растениеводства и
кормопроизводства, д. с.-х. наук,
профессор

(должность)



подпись

Р.Р. Галеев
ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины магистрант должен:

- **знать** основные понятия, классификацию методов исследования, их сущность и основные требования к ним; принципы и элементы планирования эксперимента, требования к наблюдениям и учетам в опыте; этапы закладки опытов; требования к полевым работам в опыте; особенности учета урожая; методы на изреживание культур; особенности методики проведения опытов с различными культурами; порядок ведения документации и отчетности; о совокупности и выборке, об организации выборочного метода, планирование объема выборки, эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного анализа корреляции, а также ковариации и пробит анализа.

- **уметь** вычленять предметную область дисциплины; представлять, описывать результаты; выдвигать гипотезы о причинах возникновения тех или иных явлений; рассчитывать, определять, оценивать признаки, параметры, характеристики; объективно интерпретировать полученные результаты; вычислять и использовать для анализа статистические показатели количественной и качественной изменчивости, проводить дисперсионный анализ результатов опытов, заложенных разными методами, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализы; планировать схему и структуру различных опытов, технику их закладки и проведения, программу наблюдений и методику выполнения анализов и наблюдений;

- **владеть** современной методологией комплексных исследований в агрономии, методами сбора и обработки данных; объективной оценкой многофакторных опытов с разными сельскохозяйственными культурами.

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Анализ экспериментальных данных» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОПК-5) и профессиональных (ПК) компетенций студента по направлению подготовки 35.04.04 (табл. 1).

1. Владением методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий **ОПК-5**;

2. Готовность использовать современные достижения мировой науки и

передовой технологии в научно-исследовательских работах **ПК-1**;

3. Способность обосновывать задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов **ПК-2**;

4. Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций в публичных обсуждениях **ПК-5**;

5. Готовностью применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства **ПК-6**;

6. Способностью использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов **ПК-7**.

Таблица 1. Связь результатов с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1. Знать		
1.1.	Основные понятия, классификацию методов научных исследований, их сущность и основные требования к ним	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
1.2.	Принципы и элементы планирования эксперимента, требования к наблюдениям и учетам в опыте	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7
1.3.	Основные методы учета урожая и определения его качества	ПК-1
1.4.	Порядок ведения документации и отчетности	ПК-5, ПК-7
2. Уметь		
2.1.	Представлять, описывать результаты научных исследований, выдвигать гипотезы о причинах возникновения разных явлений	ПК-1, ПК-2
2.2.	Закладывать и проводить опыты с разными с/х культурами	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-6
3. Владеть		
3.1.	Современной методикой комплексных научных исследований в области агрономии	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-7
3.2.	Объективной оценкой многофакторных опытов с разными сельскохозяйственными культурами	ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.В.ДВ.1.2 Анализ экспериментальных данных относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин «Информационные технологии», «Инновационные технологии в агрономии», «Инструментальные методы исследований», «Математическое моделирование и проектирование» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Экологическое

растениеводство», «Современные технологии производства в растениеводстве» и «Программирование урожаев».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представлено в таблице 2 по каждой форме обучения (очная).

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		лекции	практические занятия	самостоятельная работа	всего	
	Семестр 4 Анализ экспериментальных данных					ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
1	Планирование полевого эксперимента		8	4	12	
2	Техника закладки и проведения полевых опытов. Документация и отчетность в НИР		6	18	24	
3	Задачи математической статистики. Совокупность и выборка	2	6	10	18	
4	Вычисление статистических характеристика выборки при изучении количественных и качественных признаков	2	2	22	26	
5	Статистические методы проверки гипотез	2	2	8	12	
6	Дисперсионный анализ	2	2	12	16	
7	Корреляция, регрессия и ковариация	2	4	15	21	
8	Экспресс-методы статистики		8	40	48	
9	Пробит-анализ		6	30	36	
	Контрольная работа			12	12	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
	Экзамен			27	27	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
	Итого	10	44	198	252	

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Планирование полевого эксперимента

Сущность планирования полевого эксперимента. Этапы планирования полевого опыта. Однофакторные опыты и их особенности. Многофакторные опыты. Определение факториальности. Матрицы планирования. Многолетние стационарные опыты. Планирование методики опыта.

Планирование наблюдений и учетов. Особенности планирования опытов по сортоизучению. Специфика закладки опыта по селекции с.-х. культур.

Тема 2. Техника закладки и проведения полевых опытов. Документация и отчетность в НИР

Особенности разбивки опытного участка. Полевые опыты на опытном участке. Одновременность выполнения агротехнических работ. Высококачественность опыта. Особенности внесения органических и минеральных удобрений на опытных делянках. Обработка почвы в опыте. Уход за растениями на опытном участке. Особенности учета урожая. Сплошной метод учета. Учет урожая в опыте зерновых и зернобобовых культур. Особенности учета урожая пропашных культур. Учет урожая однолетних и многолетних трав. Первичная обработка данных.

Первичная и основная документация. Дневник исследований и журнал опыта, особенности их ведения. Современные ГОСТы на оформление научных статей, научных отчетов и диссертационных (выпускных квалификационных) работ. Понятие о программе «Антиплагиат».

Тема 3. Задачи математической статистики. Совокупность и выборка

Основные задачи математической статистики агрономических исследований. Сущность выборочного метода исследований. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность. Ранжирование и его значение. Вариационный ряд. Количественная и качественная изменчивости и их отличия. Качественная изменчивость в современном опыте.

Тема 4. Вычисление статистических характеристик выборки при изучении количественных и качественных признаков

Распределение частот и его графическое изображение. Вариационная кривая. Гистограмма и ее сущность. Центральная тенденция. Стандартное отклонение, его определение. Дисперсия, ее сущность. Количественная изменчивость и ее параметры: средняя арифметическая, дисперсия, степень свободы, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициент стабильности (выравненности) признака. Ошибка выборочной средней. Относительная ошибка выборочной средней. Доверительный интервал. Качественная изменчивость и ее показатели: доля признака, показатель изменчивости качественного признака, ошибка выборочной доли, коэффициент вариации качественного признака. Особенности методов статистики в селекционных исследованиях.

Тема 5. Статистические методы проверки гипотез

Теоретические распределения. Особенность эмпирического распределения. Нормальное распределение. Уровень значимости и вероятности. Доверительный интервал и его роль. Положительные эксцессивные распределения. Т – распределение Стьюдента. F – распределение Фишера. χ^2 – распределение. Распределение Пуассона. Оценка существенности разности выборочных средних по t – критерию. Оценка разности средних независимых выборок. Оценка существенной разности сопряженных выборок. Проверка гипотезы о принадлежности

сомнительной варианты и совокупности. Оценка соответствия между наблюдаемыми и ожидаемыми теоретическими распределениями по критерию χ^2 .

Тема 6. Дисперсионный анализ

Сущность дисперсионного анализа. Учение Р.А. Фишера о законе распределения дисперсий. Общее число наблюдений, корректирующий фактор, общая сумма квадратов, сумма квадратов для повторений, сумма квадратов для вариантов, сумма квадратов для ошибки. Преобразования. Однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта. Многофакторный опыт. Обработка опытов с многолетними культурами. Обработка опытов методом рендомизированных повторений. Индексы детерминации. Дисперсионный анализ при смешивании факторов.

Тема 7. Корреляция, регрессия и ковариация

Сущность корреляционно-регрессионного анализа. Линейная корреляция и регрессия. Коэффициент корреляции. Сущность регрессионного анализа. Коэффициент регрессии. Частная и множественная линейная корреляции и регрессии. Множественный коэффициент корреляции трех переменных. Криволинейная корреляция и регрессия. Ковариационный анализ и его значение для опытов в агрономии, в т. ч. селекции.

Тема 8. Экспресс-методы статистики

Использование модульных систем ускоренного анализа вариации и дисперсии изучаемых факторов.

Тема 9. Пробит-анализ

Особенности обработки опытов по изучению угнетающего фактора.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

1. Мокий М.С. Методология научных исследований. Учебник /М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий. Под ред. М.С. Мокия. – Москва: Юрайт, 2014. – 255 с.

4.2. Список дополнительной литературы

1. Основы научных исследований (Общий курс): Уч. пос./Космин В. В., 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 227 с.: 60х90 1/16. - (ВО: Магистратура) (Переплёт) ISBN 978-5-369-01464-6.

Список рекомендуемой литературы

1. Венедяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработка опытных данных /Г.В. Венедяпин – М.: Колос, 1973. – 195 с.

2. Вольф В.Г. Статистическая обработка данных /В.Г. Вольф – М.: Колос. – 186 с.
3. Галеев Р.Р. Статистическая обработка результатов экспериментальных данных исследований /Р.Р. Галеев. Учебное пособие. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2008. – 24 с.
4. Галеев Р.Р. Основы научных исследований в агрономии /Р.Р. Галеев. Рабочая тетрадь. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2015. – 48 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов.- 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1986. – 343 с.
6. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике /Г.Н. Зайцев – М.: Наука, 1984. – 424 с.
7. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике /Г.Н. Зайцев – М.: Наука, 1990. – 296 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
2.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Галеев Р.Р. Основы научных исследований в агрономии (методические указания) по выполнению лабораторно-практических работ /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Сост. Р.Р. Галеев. – Новосибирск: АгроСибирь, 2017. – 48 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение интерактивной доски для освоения методов статистической обработки экспериментальных данных.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	14	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access,	14	Microsoft

	PowerPoint)		
3.	Браузер Mozilla FireFox	14	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т. д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Живая земля	25 мин.
2.	Видеофильм	Сибирская аграрная наука	20 мин.
3.	Видеофильм	РАСХН – в действии	25 мин.
4.	Видеофильм	Ближе к душе (Ирмень)	20 мин.
5.	Видеофильм	Эксперименты на полях «Singenta»	15 мин.
6.	Презентация	Вводная лекция	28 слайдов
7.	Презентация	Планирование полевого опыта	32 слайда
8.	Презентация	Проведение опытов с овощными культурами защищенного грунта	28 слайдов
9.	Презентация	Проведение опытов с овощными культурами открытого грунта	36 слайдов
10.	Презентация	Опыты по культуре картофеля	26 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-327, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон
Д-226	Аудитория для ЛПЗ (аудитория передового опыта им. Ю.Ф. Бугакова)	Презентационное оборудование: стационарный проектор, интерактивная доска, ноутбук, управляемые жалюзи

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ПК)
1	Основные понятия, Современный полевой опыт и его особенности	2	лекция	проблемная лекция	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
2	Особенности условий проведения полевого опыта в адаптивно-ландшафтном земледелии, выбор и подготовка земельного участка	2	лекция	проблемная лекция	ПК-2, ПК-7
3	Задачи математической статистики. Совокупность и выборка	2	лекция	лекция вдвоем	ПК-1, ПК-2, ПК-7
4	Экспресс-методы статистики	2	лекция	лекция	ПК-1, ПК-2

				визуализация	
5	Техника закладки и проведения полевых опытов. Документация и отчетность в НИР	4	практическое	мозговой штурм	ПК-5, ПК-6
6	Статистические методы проверки гипотез	2	практическое	техника «Аквариума»	ПК-1, ПК-2
7	Дисперсионный анализ	4	практическое	мозговой штурм	ПК-1, ПК-2, ПК-6
8	Корреляция, регрессия и ковариация	4	практическое	техника «Аквариума»	ПК-2
9	Пробит-анализ	2	практическое	деловая игра	ПК-1, ПК-2, ПК-6
	Всего	24			

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 7, лекций – 10 часов, практических занятий – 44 часа, самостоятельная работа – 171 час, всего 252 часа.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение практических занятий, лекций	39
2.	Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» – 5 баллов, оценка «4» – 4 балла, оценки «3» – 3 балла, оценка «2» – 0 баллов	42
3.	Разработка схемы эксперимента	28
4.	Создание модуля экспериментального участка	42
5.	Создание списка использованной литературы и источников в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008	28
6.	Создание отчета о НИР	28
7.	Построение гистограммы	28
8.	Расчет параметров качественной изменчивости	7
9.	Обобщение статистических анализов количественной изменчивости	10
	Всего:	252

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
7	252	Менее 85	85-126	129-148	149-170	171-200	201-227	228-252

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от « 24 » апреля 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры растениеводства и
кормопроизводства

протокол от « 02 » мая 2017 г. № 4

Заведующий кафедрой
(должность)


ПОДПИСЬ

Р.Р. Галеев
ФИО

Председатель учебно-методического
совета, к. п. н., доцент
(должность)


ПОДПИСЬ

Е.Г. Медяков
ФИО