ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
Кафедра растениеводства и кормопроизводства

Рег. №Агроном.03-32
«10» мая 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан агрономического факультета
Мармулев Алексей Николаевич
(фио)
(подпись)

ФГОС 2015 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ОД.12 Основы научных исследований в агрономии

35.03.04 Агрономия

профиль: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур, Защита растений
основной вид деятельности: производственно-технологическая
дополнительный вид деятельности: научно-исследовательская
(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	3/108			4
В том числе,				
Контактная работа	100			4
Лекции	20			
Практические (семинарские) занятия	24			
Самостоятельная работа, всего	64			4
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
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 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 04.12.2015 № 1431.

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой растениеводства и кормопроизводства, д. с.-х. наук, профессор		Р.Р. Галеев
(должность)	подпись	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 студент должен:

- **знать** основные понятия, классификацию методов научных исследований, их сущность и основные требования к ним; принципы и элементы планирования эксперимента, требования к наблюдениям и учетам; основные методы учета урожая и определение его качества; порядок ведения документации и отчетности;

- **уметь** представлять, описывать результаты научных исследований, выдвигать гипотезы о причинах возникновения разных явлений; закладывать и проводить опыты с разными сельскохозяйственными культурами;

- **владеть** современной методологией комплексных научных исследований в области агрономии; объективной оценкой многофакторных опытов с разными сельскохозяйственными культурами.

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований в агрономии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных (ПК) компетенций студента по направлению подготовки 35.03.04 (табл. 1).

1. Готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований **ПК-1**;

2. Способность применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам **ПК-2**.

Таблица 1. Связь результатов с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ПК)
1. Знать		
1.1.	Основные понятия, классификацию методов научных исследований, их сущность и основные требования к ним	ПК-1, ПК-2
1.2.	Принципы и элементы планирования эксперимента, требования к наблюдениям и учетам	ПК-1
1.3.	Основные методы учета урожая и определения его качества	ПК-1, ПК-2
1.4.	Порядок ведения документации и отчетности	ПК-1, ПК-2
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 сельскохозяйственными культурами	ПК-1, ПК-2

3. Владеть		
3.1.	Современной методологией комплексных научных исследований в области агрономии	ПК-2
3.2.	Объективной оценкой многофакторных опытов с разными сельскохозяйственными культурами	ПК-1, ПК-2

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.В.ОД.12 Основы научных исследований в агрономии относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин «Высшая математика», «Статистический анализ», «Физиология и биохимия растений» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Земледелие», «Растениеводство», «Частное растениеводство», «Семеноведение», «Мелиорация», «Овощеводство», «Плодоводство» и «Кормопроизводство».

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		лекции	практи-ческие	само-стоятель-ные	всего	
1	Методика опытного дела					ПК-1, ПК-2
1.1.	Основные понятия. Современный полевой опыт и его особенности	2			2	
1.2.	Особенности условий поведения в адаптивно-ландшафтном земледелии полевого опыта, выбор и подготовка земельного участка	2			2	
1.3.	Основные элементы методики полевого опыта	2			2	
1.4.	Размещение вариантов в полевом опыте	2	2		4	
1.5.	Планирование полевого эксперимента	2	2		4	
1.6.	Техника закладки и проведения полевых опытов, оборудование		2	4	6	
1.7.	Документация и отчетность в научно-исследовательской работе. Особенности проведения опытов в хозяйствах	2		2	4	

2	Основы статистической обработки результатов исследований					ПК-1, ПК-2
2.1.	Задачи математической статистики. Совокупность и выборка		2	4	6	
2.2.	Вычисление статистических характеристик выборки при изучении количественных и качественных признаков		2	4	6	
2.3.	Статистические методы проверки гипотез	2	2	2	6	
2.4.	Дисперсионный анализ	2	4	4	10	
2.5.	Корреляция, регрессия и ковариация	2	4	7	13	
2.6.	Экспресс-метод статистики	2	2	2	6	
2.7.	Пробит-анализ		2	2	4	
	Контрольная работа			12	12	ПК-1, ПК-2
	Экзамен			27	27	ПК-1, ПК-2
	Итого	20	24	64	108	

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Методика опытного дела.

Тема 1.1. Основные понятия. Современный полевой опыт и его особенности

Введение в дисциплину «Основы научных исследований в агрономии». История развития агрономической науки, выдающиеся ученые России. Методы научной агрономии. Наблюдения и эксперимент, их основные отличия. Роль экспериментатора в научных исследованиях. Лабораторный эксперимент и его особенности. Роль вегетационного эксперимента и его отличия. Лизиметрический опыт и его сущность. Полевой опыт. Требования к полевому опыту. Виды полевых опытов, их особенности.

Тема 1.2. Особенности условий проведения в адаптивно-ландшафтном земледелии полевого опыта, выбор и подготовка земельного участка

Особенности, условия проведения полевого опыта. Рекогносцировочные и уравнительные посевы, их отличия и значения. Роль законов нормального распределения признаков. Рендомизация – основа современных агрономических опытов. Требования к земельному участку. История опытного участка. Почва опытного поля. Рельеф. Подготовка и изучение участка.

Тема 1.3. Основные элементы методики современного полевого опыта

Определение методики полевого опыта. Варианты и их оптимальное число. Повторность и повторение, их отличия. Ортогональное размещение опыта. Организованные повторения и их значение. Площадь, направление и форма делянки. Размеры делянок для разных сельскохозяйственных культур. Защитные полосы. Боковые и концевые защитники. Направление делянки. Форма делянок.

Тема 1.4. Размещение вариантов в полевом опыте

Сущность стандартного, систематического и рендомизированного размещения вариантов в полевом опыте. Эффективность систематического и рендомизированного размещения вариантов. Труды Р.А. Фишера по рендомизации, их основные положения. Рендомизированные методы размещения вариантов в агрономических опытах. Метод неорганизованных повторений. Метод рендомизированных повторений. Латинский квадрат и прямоугольник. Метод расщепленных делянок. Смешивание.

Тема 1.5. 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.

Тема 1.6. Техника закладки и проведения полевых опытов, оборудование

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.

Тема 1.7. Документация и отчетность в научно-исследовательской работе. Особенности проведения опытов в хозяйствах

Первичная и основная документация. Дневник исследований и журнал опыта, особенности их ведения. Современные ГОСТы на оформление научных статей, научных отчетов и диссертационных (дипломных) работ.

Раздел 2. Основы статистической обработки результатов исследований

Тема 2.1. 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.

Тема 2.2. 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.

Тема 2.3. Статистические методы проверки гипотез

Теоретические распределения. Особенность эмпирического распределения. Нормальное распределение. Уровень значимости и вероятности. Доверительный интервал и его роль. Положительные эксцессивные распределения. T – распределения Стъюдента. F – распределение Фишера. X^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 X^2.

Тема 2.4. 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 2.5. 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.

Тема 2.6. Экспресс-методы статистики

Использование модульных систем ускоренного анализа вариации и дисперсии изучаемых факторов.

Тема 2.7. Пробит-анализ

Особенности обработки опытов по изучению угнетающего фактора.

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

4.1. Список основной литературы

1. Основы научных исследований в агрономии /Под ред. В.П. Кирюшина. – Санкт-Петербург: КВАДРО. 2013. – 408 с.

4.2. Список дополнительной литературы

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

Список рекомендуемой литературы (для самостоятельного изучения)

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, 2011. – 46 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.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия /Г.Ф. Лакин – М.: Колос, 1980. – 292 с.

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур /Под ред. М.А. Федина. Вып. 1. – М., 1985. – 156 с.

10.Михайлов И.Н. Опытное дело в агрономии /И.Н. Михайлов – М.: Агропромиздат, 2008. – 236 с.

11.Литтл Т., Хиллз Ф. Сельскохозяйственное дело. Планирование и анализ /Пер. с англ. Б.Д. Кирюшина. – М.: Колос, 1981. – 390 с.

12.Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве /Под ред. В.Ф. Белика. – М., 1979. – 143 с.

13.Опытное дело в полеводстве /Под ред. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1992. – 188 с.

14.Основы научных исследований в растениеводстве /Под ред. М.Ф. Трифоновой. – М.: Агропромиздат, 1998. – 383 с.

15.Пирс С. Полевые опыты с плодовыми деревьями /С. Пирс. Пер. с англ. – М.: Колос, 1989. – 244 с.

16.Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии /Д.У. Снедекор. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 497 с.

17.Урбах В.Ю. Биометрические методы /В.Ю. Урбах. – М.: Наука, 1964. – 410 с.

18.Финни Д. Введение в теорию планирования экспериментов /Д. Финни. Пер. с англ. – М.: Наука, 1970. – 280 с.

19.Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований /Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1971. – 272 с.

20.Юрлов К.И. Основы научных исследований в агрономии /К.И. Юрлов. – Краснодар: Кубань, 2011. – 205 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
3.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/

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: Агро-Сибирь, 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 современных технологий производства в растениеводстве в разных природных зонах Западной Сибири.

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, PowerPoint)	14	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	14	Mozilla Public License
4.	Государственная информационная система в сфере Агрономия	Не ограничено	По запросу

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	34 слайда
7.	Презентация	Планирование полевого опыта	28 слайдов
8.	Презентация	Проведение опытов с овощными культурами защищенного грунта	36 слайдов
9.	Презентация	Проведение опытов с овощными культурами открытого грунта	41 слайд
10.	Презентация	Опыты на культуре картофеля	37 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
Д-407	Аудитория для самостоятельной работы, курсового проектирования, выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ	Компьютерный класс (11 компьютеров), пакет прикладных программ (операционная система Windows XP Profesional, MS Office 2003 Profesional, Dr. Web)

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	Используемы интерактивные образователь-ные технологии	Формиру-емые ком-петенции (ПК)
1	Основные понятия. Современный полевой опыт и его особенности	2	лекция	проблемная лекция	ПК-1
2	Особенности условий проведения полевого опыта в адаптивно-ландшафтном земледелии, выбор и подготовка земельного участка	2	лекция	проблемная лекция	ПК-2
3	Задачи математической статистики. Совокупность и выборка	2	лекция	лекция визуализация	ПК-1, ПК-2
4	Техника закладки и проведения полевых опытов. Документация и отчетность в НИР	2	практич.	деловая игра	ПК-2
5	Статистические методы проверки гипотез	2	практич.	анализ конкретной ситуации	ПК-2
6	Дисперсионный анализ	2	практич.	мозговой штурм	ПК-2
7	Пробит-анализ	2	практич.	деловая игра	ПК-2
	Всего	14			

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение семестра в соответствии с рабочим планом проводится защита лабораторно-практических работ, имеющихся в тетради по «Основам научных исследований в агрономии». Проводится семинар по основным методам статистической обработки. Выполнение и защита практических работ и семинара являются обязательными для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок по пятибалльной системе.

Промежуточный контроль – проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине «Основы научных исследований в агрономии» с выполнением тестовых заданий.

Итоговый контроль – для контроля усвоения дисциплины «Основы научных исследований в агрономии» учебным планом предусмотрен экзамен в 4 семестре. Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он покажет знания и умения по всем заданным ему вопросам в рамках соответствующих компетенций. Покажет глубокие знания по данным разделам, освоение материала как основной, так и дополнительной литературы, ответив на дополнительные вопросы по данной проблеме;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он покажет знания и умения по всем заданным вопросам в рамках соответствующих компетенций, но затрудняется ответить на ряд дополнительных вопросов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент недостаточно ответит на основные заданные вопросы и покажет слабые знания по дополнительным вопросам;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не ответит на два из основных вопросов экзаменационного билета.

8. Согласование рабочей программы

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

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры растениеводства и
кормопроизводства
протокол от «02» мая 2017 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ Р.Р. Галеев
(должность) подпись ФИО

Председатель учебно-методического
совета, к. п. н. _____ Е.Г. Медяков
(должность) подпись ФИО