


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра технологии производства, хранения и переработки продукции расте-  
ниеводства

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического  
совета университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«БИОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки - 35.04.04. Агрономия  
Направленность (профиль) - Агрономия  
Квалификация выпускника- магистр

Мичуринск, 2023

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) является изучение учетов и наблюдений полевых экспериментов в соответствии с их структурой.

Задачи дисциплины:

- освоить планирование и разработку методики проведения наблюдений и учетов;
- овладеть техникой проведения учетов и наблюдений;
- научиться обобщать результаты экспериментальных данных, их статистически обрабатывать и формулировать выводы.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 года № 644н).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно учебному плану дисциплина (модуль) «Биометрия» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.01.02

Данная дисциплина тесно взаимосвязана с такими дисциплинами как: «Организация исследовательской деятельности в растениеводстве», «История и методология научной агрономии», «Информационные технологии», «Современные проблемы в агрономии».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины способствуют успешному изучению следующих дисциплин: «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество», «Интродукция нетрадиционных сельскохозяйственных культур», а также при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственной практики НИР.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 года № 644н).

Обобщенная трудовая функция - Управление производством растениеводческой продукции

Трудовая функция - Разработка стратегии развития растениеводства в организации (код – D/01.7).

Трудовые действия:

Определение объемов производства отдельных видов растениеводческой продукции исходя из потребностей рынка

Обоснование специализации и видов выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации

Планирование урожайности сельскохозяйственных культур для ресурсного обеспечения производственного процесса

Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции

Трудовые действия:

Организация сбора и анализа первичной информации от подчиненных подразделений, необходимой для определения потребности в ресурсах

Трудовая функция - Проведение исследовательских работ в области агрономии в условиях производства (код – D/03.7).

Трудовые действия:

Сбор и анализ результатов, полученных в опытах

Подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
**Профессиональные;**

ПК – 6 - способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного зарубежного опыта в области агрономии

ПК – 7 - способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

ПК - 10 - способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ПК-6. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	ПК-6.1. Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	Не умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	Плохо умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	Хорошо умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	Отлично умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии
ПК-7. Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПК-7.1. Разрабатывает методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	Не умеет разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	Плохо умеет разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	Хорошо умеет разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	Отлично умеет разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования
ПК-10. Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных	ПК-10.1. Осуществляет подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных	Не умеет осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных	Плохо умеет осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных	Хорошо умеет осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных	Отлично умеет осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных

публикаций по результатам выполненных исследований	публикаций по результатам выполненных исследований	ных публикаций по результатам выполненных исследований	ных публикаций по результатам выполненных исследований	зоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	зоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований
--	--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
- научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы
- как осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного зарубежного опыта в области агрономии
- методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования
- как осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований.
- научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства

**Уметь:**

- использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
- проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного зарубежного опыта в области агрономии
- разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования
- осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований
- определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета

**Владеть:**

- современными методами решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
- способами проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы
- как осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного зарубежного опыта в области агрономии
- способами разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования
- способами осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований

**3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций**

Раздел дисциплины	Компетенции			Общее количество
	ПК-6	ПК -7	ПК -10	
Раздел 1.Введение. Биометрия как наука	+	+	+	3

Раздел 2. Основные характеристики варьирующих объектов	+	+	+	3
Раздел 3. Выборочный метод и оценка генеральных параметров	+	+	+	3
Раздел 4. Законы распределения	+	+	+	3
Раздел 5. Статистические гипотезы и их проверка. Критерии достоверности оценок	+	+	+	3
Раздел 6. Полевой эксперимент	+	+	+	3
Раздел 7. Наблюдения и учеты в полевом опыте	+	+	+	3
Раздел 8. Дисперсионный анализ	+	+	+	3
Раздел 9. Корреляция, регрессия и ковариация	+	+	+	3

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	Очная форма обучения 3 семестр	Заочная форма обучения курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	34	14
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	14
Лекции	4	2
Практические занятия	30	12
Самостоятельная работа, в т.ч.	74	90
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	22
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	20	22
выполнение индивидуальных заданий	22	24
подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	20	24
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

##### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Биометрия как наука. Основные понятия биометрии	2	1	ПК-6, ПК-7, ПК-10
2	Основные характеристики варьирующих	2	1	ПК-6, ПК-7, ПК

	объектов			-10
3	Статистические гипотезы и их проверка. Критерии достоверности оценок	1		ПК-6, ПК-7, ПК-10
4	Полевой эксперимент	1		ПК-6, ПК-7, ПК-10 ПК-6, ПК-7, ПК-10
Всего		6	2	

### 4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Вычисление статистических характеристик варьирующего ряда	4	2	ПК-6, ПК-7, ПК-10
2	Оценка разности средних независимых выборок по t-критерию	4	2	ПК-6, ПК-7, ПК-10
3	Сравнение средних сопряженной выборки по t-критерию	4	2	ПК-6, ПК-7, ПК-10
4	Оценка соответствия сравниваемых рядов распределения в генетическом анализе по критерию $\chi^2$	4	3	ПК-6, ПК-7, ПК-10
5	Обработка результатов научных исследований методом дисперсионного анализа.	4	3	ПК-6, ПК-7, ПК-10
Всего		20	12	ПК-6, ПК-7, ПК-10

### 4.4. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		Очная форма	Заочная форма
Раздел 1. Введение. Биометрия как наука	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
Раздел 2. Основные характеристики варьирующих объектов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	подготовка к практическим занятиям	1	1
Раздел 3. Выборочный метод и оценка генеральных параметров	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4

	подготовка к практическим занятиям	1	1
	выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	1
Раздел 4. Законы распределения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
Раздел 5. Статистические гипотезы и их проверка. Критерии достоверности оценок	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
Раздел 6. Полевой эксперимент	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	подготовка к практическим занятиям	1	1
	выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	1
Раздел 7. Наблюдения и учеты в полевом опыте	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	1
	подготовка к практическим занятиям	1	1
	выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	1
Раздел 8. Дисперсионный анализ	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
	подготовка к практическим занятиям	1	18
	выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	1
Раздел 9. Корреляция, регрессия и ковариация	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	-
	выполнение индивидуальных заданий	1	14
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	20
Итого		74	90

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Крюков А.А. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Биометрия» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия. - Мичуринск, 2021.

2. Крюков А.А. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Биометрия» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия. - Мичуринск, 2021.

#### **4.6.Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Обучающимся заочной формы обучения необходимо выполнить контрольную работу, которая способствует закреплению теоретических знаний и приобретению навыков самостоятельной работы.

Контрольная работа выполняется на листах А4. Контрольная работа состоит из трех вопросов и трех задач. Задачи выполняются с использованием табличного процессора EXCEL. (на усмотрение обучающегося можно использовать языки программирования, СУБД) Диск с выполненной задачей прикладывается к контрольной работе (в конверте). Страницы работы должны быть пронумерованы, и на каждой из них оставлены поля размером 3 см для левой границы, 2 см для верхней и нижней границ, 1,5 см для правой границы замечаний и предложений рецензента. (шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5) В конце работы приводят список использованной литературы, ставят подпись и дату выполнения.

Выполненное в полном объеме контрольное задание высылается на рецензирование. Проверенное задание с отметкой рецензента высылается обучаемому. Если контрольное задание не допущено к собеседованию, то обучаемый дорабатывает его в соответствии с замечаниями. При этом должен быть полностью сохранен исходный текст, рецензия и замечания преподавателя на полях.

Подробный перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы по дисциплине «Биометрия».

## **4.7. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение. Биометрия как наука.**

Биометрия как наука. Основные понятия биометрии. Группировка первичных данных. Классификация признаков. Причины варьирования результатов наблюдений. Формы учета результатов наблюдений. Точность измерений. Действия над приближенными числами. Способы группировки первичных данных. Научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства

### **Раздел 2. Основные характеристики варьирующих объектов**

Статистические характеристики количественной изменчивости (средняя арифметическая, стандартное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации, ошибка средней арифметической, относительная ошибка средней арифметической)

Статистические характеристики качественной изменчивости (доля признака, ошибка выборочной доли, показатель изменчивости, относительная ошибка выборочной доли)

### **Раздел 3. Выборочный метод и оценка генеральных параметров**

Генеральная совокупность и выборка. Точечные оценки. Интервальные оценки. Определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета

### **Раздел 4. Законы распределения**

Распределения частот и его графическое изображение. Уровни вероятности и уровни значимости. Нормальное распределение. Специальные распределения:  $t$  – распределение Стьюдента,  $F$  – распределение Фишера,  $\chi^2$  – распределение.

### **Раздел 5. Статистические гипотезы и их проверка. Критерии достоверности оценок.**

Нулевая гипотеза. Оценка существенности разности выборочных средних по критерию  $t$ -критерию. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности. Оценка соответствия между наблюдаемыми и ожидаемыми распределениями по критерию  $\chi^2$ . Оценка различий между дисперсиями по критерию  $F$ . Непараметрические критерии различия: критерий Уайта, критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Уилкоксона.

### **Раздел 6. Полевой эксперимент**

Основные задачи полевого опыта. Агротехнические опыты и опыты по сортоиспытанию. Однофакторные, многофакторные, единичные, массовые (географические), краткосрочные, многолетние и длительные эксперименты. Требования к полевому опыту.



Варианты, повторность и повторение. Площадь, направление и форма делянки. Способы размещения повторений. Стандартные методы размещения вариантов (ямб-метод, дактиль-метод). Систематические методы размещения вариантов (последовательный, шахматный). Рендомизированные методы размещения вариантов (метод рендомизированных повторений, полная рендомизация, латинские квадрат и прямоугольник, метод расщепленных делянок).

### **Раздел 7. Наблюдения и учеты в полевом опыте**

Количественные и качественные учеты и наблюдения. Однократные и периодические учеты и наблюдения. Наблюдения и учеты за факторами, принадлежащими к внешней среде. Наблюдения за с.-х. растениями, изучаемыми в опыте.

Сроки проведения наблюдений и учетов. Оптимальный объем и число выборок. Представительность отбираемых выборок.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Учет густоты стояния растений. оценка устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Учет засоренности. Оценка растений по устойчивости к полеганию, осыпанию, прорастанию зерна (семян) и обмолачиваемости.

Методы учета поражения растений болезнями. Методы учета повреждения растений болезнями.

Метод учета урожая пробными площадками. Сплошной метод учета урожая. Особенности учета урожая зерновых, зернобобовых и пропашных культур, однолетних и многолетних трав.

Агрономический анализ полученных данных. Первичная цифровая обработка материала. Статистическая оценка результатов.

### **Раздел 8. Дисперсионный анализ**

Основы метода. Оценка существенности разностей между средними. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта. Дисперсионный анализ данных полевого опыта.

### **Раздел 9. Корреляция, регрессия и ковариация.**

Линейная корреляция и регрессия. Криволинейная корреляция и регрессия. Корреляция качественных признаков. Ковариация.

### **5. Образовательные технологии**

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (презентации), использование мультимедийных средств.
Практические занятия	Использование раздаточного материала, разбор конкретных производственных ситуаций, тестирование, демонстрация учебных фильмов, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

**6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**  
**6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**  
**«Биометрия»**

	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 7
2	Основные характеристики варьирующих объектов	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 2
3	Выборочный метод и оценка генеральных параметров	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 3
4	Законы распределения	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 6
5	Статистические гипотезы и их проверка. Критерии достоверности оценок	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 1 8
6	Полевой эксперимент	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 10
7	Наблюдения и учеты в полевом опыте	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 1 11
8	Дисперсионный анализ	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 2
9	Корреляция, регрессия и ко-вариация	ПК-6, ПК-7, ПК -10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	11 1 1

Форма контроля – рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов.

**6.2. Перечень вопросов для зачета**

1. Биометрия как наука. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
2. Основные понятия биометрии. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
3. Группировка первичных данных. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
4. Классификация признаков. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
5. Причины варьирования результатов наблюдений. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
7. Способы группировки первичных данных. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
8. Статистические характеристики количественной изменчивости. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
9. Статистические характеристики качественной изменчивости. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
10. Генеральная совокупность и выборка. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
11. Точечные оценки. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
12. Интервальные оценки. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
13. Распределения частот и его графическое изображение. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
14. Уровни вероятности и уровни значимости. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
15. Нормальное распределение. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).

- 16.t – распределение Стьюдента. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 17.F – распределение Фишера. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
18.  $\chi^2$  – распределение. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 19.Нулевая гипотеза. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 20.Оценка существенности разности выборочных средних по критерию t-критерию. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
21. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
22. Оценка соответствия между наблюдаемыми и ожидаемыми распределениями по критерию  $\chi^2$ . (ОК-4,ПК-1,ПК-5)
23. Оценка различий между дисперсиями по критерию F. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 24.Непараметрический критерий различия: критерий Уайта. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 25.Непараметрический критерий различия критерий Колмогорова-Смирнова. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 26.Непараметрический критерий различия критерий Уилкоксона. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
27. Основные задачи полевого опыта. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
28. Агротехнические опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
- 29.Опыты по сортоиспытанию. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
30. Однофакторные полевые опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
31. Многофакторные опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
32. Единичные полевые опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
33. Массовые (географические) опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
34. Краткосрочные полевые опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
35. Многолетние опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
36. Длительные опыты. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
37. Требования к полемому опыту. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
38. Схема опыта. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
39. Варианты опыта. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
40. Повторность в опыте. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
41. Повторения в опыте. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
42. Площадь, направление и форма делянки. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
43. Способы размещения повторений. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
44. Стандартные методы размещения вариантов. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
45. Систематические методы размещения вариантов. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
46. Рендомизированные методы размещения. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
47. Количественные учеты и наблюдения. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
48. Качественные учеты и наблюдения. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
49. Однократные учеты и наблюдения. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).
50. Периодические учеты и наблюдения. (ПК-6, ПК-7, ПК -10).

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<b>знает</b> - демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; <b>умеет</b> - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; свободно <b>владеет</b> терминологией из различных разделов курса	тестовые задания (30-40 баллов);  реферат (7-10 баллов); вопросы зачета (38-50 баллов)

Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<b>знает</b> - хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора <b>умеет</b> - может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах; <b>владеет</b> терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	тестовые задания (20-29 баллов); вопросы зачет (25-39 балл); реферат (5-6 баллов);
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<b>знает</b> - отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора; <b>умеет</b> - с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные; <b>владеет</b> - редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия	тестовые задания (14-19 баллов);  реферат (3-4 балла); вопросы зачета (18-26 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	<b>не знает</b> значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; <b>умеет</b> - неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; <b>не владеет</b> терминологией	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла) вопросы зачета (0-19 баллов)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная учебная литература

1. Крюков А.А. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Биометрия». - Мичуринск, 2022.
2. Доспехов, Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных/ Б. А. Доспехов. – М., 1973.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.
4. Лакин Г.Ф Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. –352 с

### 7.2.Дополнительная учебная литература

1. Литтл Т., Хиллз Ф Пер. с англ. Б.Д. Кирюшина. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ М.: Колос, 1981. – 319 с.
2. Маркин В.Д., Учеты и наблюдения в полевых опытах. - Мичуринск, 2007

### 7.3. Методическое обеспечение

1. Крюков А.А. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Биометрия» для обучающихся по направлению 35.04.04 Агрономия. - Мичуринск, 2021.
2. Крюков А.А. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Биометрия» для обучающихся по направлению 35.04.04 Агрономия. - Мичуринск, 2021.

### 7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows , OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader	FoxitCorporati	Свободно	-	-

	- просмотр документов PDF, DjVU	он	распространяемое		
--	---------------------------------	----	------------------	--	--

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Информационный сельскохозяйственный сайт
3. Сайт Agro.ru
4. Сайт Agroportal.ru
5. Видеофильмы (сборник): «Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур»

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard<https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-6 ПК-7 ПК-10	ИД-1 ПК-6.1. ИД-1 ПК- 7.1. ИД-1 ПК-10.1.
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-6 ПК-7 ПК-10	ИД-1 ПК-6.1. ИД-1 ПК- 7.1. ИД-1 ПК-10.1.

#### 8. Материально – техническое обеспечение дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Системный комплект: Процессор IntelOriginal LGA 1155 Celeron G1610 OEM 2,6/2Mb (инв №21013400484) 2. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв.№41013401577) 3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
---	--	--

(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/214)		
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Мб, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер DualCore E 6500 (инв.№ 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</li> <li>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИ-ОС университета.</p>

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04. Агронимия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля. 2017 г № 708

Автор: доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продук

ции растениеводства, к.с.-х. наук Крюков А.А.



Рецензент: Титова Л.В., к. с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур



Программа рассмотрена на заседании кафедры Протокол № 8 от 15 апреля 2019 г..  
 Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г  
 Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «25» апреля 2019 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
 Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 8 от «16» марта 2020 г.  
 Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина. Протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.  
 Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.



Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства протокол № 10 от 15 июня 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 10 от 05 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 11 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 22 июня 2023 г.