

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ И. Т. Трубилина**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии и  
экологии

А.А. Макаренко

2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**БИОИНФОРМАТИКА И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В СЕЛЕКЦИИ**

**Направление подготовки**

35.04.04 Агрономия

**Направленность**

«Селекция и семеноводство»

**Уровень высшего образования**

Магистратура

**Форма обучения**

Очная

**Краснодар**

**2022**

Рабочая программа дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.04 «Агрономия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017г. № 708.

Автор:

д. б. н., профессор

 С. В. Гончаров

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 25.04.2022 г., протокол № 19а

Заведующий кафедрой генетики,  
селекции и семеноводства

д. б. н., профессор

 С. В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, от 11.05.2022 г., протокол № 8

Председатель

методической комиссии

 Е. С. Бойко

Руководитель

основной профессиональной  
образовательной программы  
Доктор биол. наук, зав.  
кафедрой генетики, селекции  
и семеноводства

 С. В. Гончаров

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» является формирование у магистров углубленных знаний по применению современных информационных и статистических методов анализа в селекции.

В процессе изучения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» решаются следующие задачи:

- сформировать способность оценивать генетическую информацию с помощью вычислительной техники, принципов молекулярной филогенетики, построения филогенетических деревьев и оценки достоверности реконструкции.

- научиться планировать эксперимент и применять современные методы статистического анализа для его статической обработки;

- освоить современные пакеты прикладных программ статистической обработки;

- научиться правильно интерпретировать результаты эксперимента и делать обоснованные выводы;

- подобрать с помощью статистических методов оптимальные технологии, обеспечивающие высокую продуктивность и сохранение устойчивости агроландшафтов.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержден министерством труда и социальной защиты РФ 20.09.2021 пр № 644 н., вступивший в силу с 1 марта 2022 года:

- профессиональный стандарт «Агроном» (пр. № 644 н от 20.09.2021 г.)

ОТФ: Управление производством растениеводческой продукции:

- Разработка стратегии развития растениеводства в организации, D/01.7

- Координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства, D/02.7

- Проведение исследовательских работ в области агрономии в условиях производства, D/03.7

Типы задач профессиональной деятельности выпускника:

- организационно-управленческая

- научно-исследовательская

- педагогическая

- производственно-технологическая

В результате освоения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии

ПК-8. Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.04 «Агрономия» направленность «Селекция и семеноводство».

### 4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	86	-
— лекции	28	-
— практические	54	-
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная		
— зачет	1	-
— экзамен	3	-
— защита курсовых работ (проектов)		
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	94	-
— курсовая работа (проект)*		
— прочие виды самостоятельной работы	94	-
<b>Итого по дисциплине</b>	180	-

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет и экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе во втором семестре и 2 курсе, в третьем семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения 1 курс, 2 семестр

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение в биоинформатику. Задачи биоинформатики, место в системе наук, методы работы. Геномика.	ПК-1 ПК-8	2	2	2		7
2	Базы данных, выравнивание, предсказание структуры генов эукариот. Анализ генетических расстояний	ПК-1 ПК-8	2	2	4		8
3	Молекулярная филогенетика. Методы построения филогенетических деревьев и их виды. Оценка достоверности реконструкции филогенетических деревьев. Применение в селекции	ПК-1 ПК-8	2	2	4		8
4	Введение в статистические методы. Использование статистики в селекции. Планирование эксперимента	ПК-1 ПК-8	2	2	6	нет	8
5	Статистические методы анализа полевого опыта	ПК-1 ПК-8	2	2	6		8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Итого:			<b>10</b>	<b>22</b>		<b>39</b>

### 2 курс, 3 семестр

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Оценка продуктивности сортов и гибридов в однофакторном и двухфакторных опытах. Статистическая обработка результатов сортоиспытаний - предварительное, конкурсное, экологическое.	ПК-1 ПК-8	3	2	2		2
2	Оценка комбинационной способности линий в гетерозисной селекции. ОКС и СКС. Оценка гетерозиса и его прогнозирование. Взаимодействие «генотип x среда»	ПК-1 ПК-8	3	2	2		2
3	Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Преимущества и ограничения. Использование в се-	ПК-1 ПК-8	3	2	4		4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	лекции.						
4	Дисперсионный анализ	ПК-1 ПК-8	3	2	2		2
5	Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа данных.	ПК-1 ПК-8	3	2			2
6	Корреляционный анализ	ПК-1 ПК-8	3	2	2		4
7	Кластерный анализ	ПК-1 ПК-8	3	4	4		6
8	Работа в MS Excel	ПК-1 ПК-8	3	2	8		2
9	Работа в Statistica	ПК-1 ПК-8	3	2	8		4
	Итого:			<b>18</b>	<b>32</b>		<b>28</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения

### для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Цаценко Л.В. Применение образовательных технологий при изучении биологических дисциплин: учеб.пособие. / размещено на образовательном портале 24.10.2016 г. [http://edu.kubsau.ru/file.php/157/2016 - PRIMENENIE\\_OBRAZOVATLENYKH\\_TEKHOLOGII\\_uchebnoe\\_posobie](http://edu.kubsau.ru/file.php/157/2016_-_PRIMENENIE_OBRAZOVATLENYKH_TEKHOLOGII_uchebnoe_posobie)
2. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76129.html>
3. Цыпин А.П. Статистика в табличном редакторе MicrosoftExcel [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А.П. Цыпин, Л.Р. Фаизова. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 289 с. — 978-5-600-01401-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71328.html>.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-1. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	
1	Эволюция культурных растений
1, 2	Частная селекция сельскохозяйственных и декоративных культур
2, 3	Биометрия
2	Перспективные направления создания сортов
2	Семеноведение и основы патентоведения селекционных достижений
3	Селекция сельскохозяйственных культур на качество продукции
4	Преддипломная практика
4	Научно-исследовательская работа
ПК-8. Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий	
2, 3	Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции
2, 3	Биометрия
3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии выращивания полевых культур
4	Технологическая практика

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-1 – Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии					
ИД-1: Знать научные до-	Фрагментарные представ-	Неполные представле-	Сформированные, но	Сформированный пред-	Реферат,



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
стижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства.	ления о достижениях и опыте передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства	ния о достижениях и опыте передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства	содержащие отдельные пробелы представления о достижениях и опыте передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства	ставления о одостижениях и опыте передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства	опрос
ИД-2: Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет	Фрагментарное умение вести поиск информации, в том числе с использованием сети Интернет	Несистематическое умение вести поиск информации, в том числе с использованием сети Интернет	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение вести поиск информации, в том числе с использованием сети Интернет	Сформированное умение вести поиск информации, в том числе с использованием сети Интернет	Реферат, опрос
ИД-3: Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур	Фрагментарное умение вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур	Несистематическое умение вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур	Сформированное умение вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур	Реферат, опрос
<b>ПК-8 – Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий</b>					
ИД-1: знать методы расчета потенци-	Фрагментарное знание методов рас-	Неполное знание методов расчета	Сформированные, но содержащие	Сформированные знания методов	Реферат, опрос

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
альной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур	чета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур	потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур	отдельные пробелы знание методов расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур	расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур	
ИД-3: Определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета	Фрагментарное умение определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета	Несистематическое умение определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета	Сформированное умение определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета	Реферат, опрос
ИД-2: Осуществлять расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых	Фрагментарное умение осуществлять расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты	Несистематическое умение осуществлять расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществлять расчет экономической эффективности применения технологических	Сформированное умение осуществлять расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты	Реферат, опрос

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
сортов	растений, новых сортов	растений, новых сортов	приемов, удобренных, средств защиты растений, новых сортов	растений, новых сортов	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Материалы для оценки знаний, умений, навыков подготовлены в соответствии с ПлКубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

#### **.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-1 – Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии**

##### **7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-1 – Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии**

#### **7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПК-8 – Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований**

##### **7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-8 – Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований**

#### **Рекомендуемая тематика рефератов:**

1. Проект «Геном риса» и его значение для селекции злаковых культур.
2. Эволюция методов статистики в селекции растений и растениеводстве в целом.

### 3. Программа «ДИАС» и ее результаты.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Планирование эксперимента
2. Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа.
3. НСР. Сущность, применение.
4. Особенности статистического анализа двух и многолетних данных.
5. Применимость статистических методов в полевом опыте.
1. Использование статистики в селекции.
2. Планирование эксперимента
3. Биометрия как наука, ее предмет и задачи.
4. Место биометрии в селекционных программах.
5. Основы статистических методов исследований.
6. Использование статистики в селекции.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Графический анализ
2. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Генетические параметры
3. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Преимущества и ограничения
4. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Применение в селекции.
5. Корреляционный анализ.
6. Кластерный анализ.
7. Базовые статистические параметры.
8. Оценка достоверности опыта.
9. Построение гистограмм распределения и графический анализ.
10. Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа.
11. Возможности пакета MS Excel для статистического анализа.
12. Использование пакета Статистика для статистического анализа.
13. НСР. Сущность, применение.
14. Особенности статистического анализа двух и многолетних данных.
15. Применимость статистических методов в полевом опыте.
1. Использование статистики в селекции.
2. Планирование эксперимента
3. Биометрия как наука, ее предмет и задачи.
4. Место биометрии в селекционных программах.
5. Основы статистических методов исследований.
6. Использование статистики в селекции.

7. Планирование эксперимента
8. Оценка продуктивности сортов и гибридов в однофакторном и двухфакторных опытах.
9. Статистическая обработка результатов сортоиспытаний
10. Особенности статистической обработки результатов экологического сортоиспытания.
11. Оценка комбинационной способности линий в гетерозисной селекции.
12. Общая комбинационная способность. Методы оценки.
13. Специфическая комбинационная способность. Методы оценки.
14. Оценка гетерозиса и его прогнозирование. Использование в селекции.
15. Взаимодействие «генотип x среда». Применение в селекции
16. Обработка данных полевого опыта в MS Excel.
17. Обработка данных полевого опыта в программе Статистика.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи экзамена.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» проводится в согласно с Положением системы менеджмента качества нормативный акт университета ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестации обучающихся».

Реферат (доклад) – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи реферата (доклада):

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата (доклада) должен содержать аргументированное изложение определенной темы.

Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список ис-

пользуемых источников. В зависимости от тематики реферата (доклада) к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата(доклада)** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»**— основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»**— имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»**— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Контрольные работы**

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание обучающимся сути рассматриваемого вопроса. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

### **Критерии оценки знаний обучающихся при написании контрольной работы**

**Оценка «отлично»** –выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**Заключительный контроль** (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции». Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

**Критерии оценки ответа на экзамене по дисциплине «Генетический мониторинг»:**

**Отлично.** Оценки «отлично» заслуживают ответы, в которых полно и логично демонстрируются глубокие знания отечественной и зарубежной практики в целом в области генетического мониторинга в экологии. При ответе на вопросы экзаменуемый проявляет творческие способности. В ответах на все вопросы соблюдаются нормы литературной речи.

**Хорошо.** Оценки «хорошо» заслуживают ответы, которые излагаются систематизировано и последовательно, но в недостаточном объеме демонстрируются знания по генетическому мониторингу в экологии. Демонстрируются знания отечественной и зарубежной практики в области экологии. При ответе на вопросы проявляет творческие способности. В ответах на все вопросы соблюдаются нормы литературой речи.

**Удовлетворительно.** Оценки «удовлетворительно» заслуживают ответы на вопросы, в которых могут быть допущены нарушения в последовательности изложения материала, демонстрируется недостаточные знания по генетическому мониторингу в экологии. Показываются поверхностные знания во-

проса, а имеющиеся практические навыки с трудом позволяют решать конкретные задачи из области экологии. При ответе на вопросы экзаменующийся не проявляет творческих способностей. В ответах допускаются нарушения норм литературной речи.

**Неудовлетворительно.** Оценки «неудовлетворительно» заслуживают ответы, в которых не наблюдается последовательность и определённая систематизация излагаемого материала, демонстрируется поверхностное знание по генетическому мониторингу в экологии.. При ответе на вопросы экзаменующийся не демонстрирует определённой системы знаний по соответствующему вопросу. В ответах допускаются нарушения норм литературной речи.

Контроль освоения дисциплины «Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

1. Смиряев А.В., Панкина Л.К. Основы биоинформатики: Учебное пособие. Изд. 2-е, исправ.. – М. ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 2013. 120 с.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi517DLh9zrAhUJx4sKHagKBOwQFjAAegQIARAB&url=http%3A%2F%2Felib.timacad.ru%2Fdl%2Ffull%2F2276.pdf%2Fen%2Finfo&usg=AOvVaw3Tw7UZ7hilRByvJcWwI-Id>

2. Лакин Г.В. Биометрия / Г.В. Лакин. – М: Высшая школа. 1990. 352 с.  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjszd3mh9zrAhWGlosKHxg4AjAQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fmf.bmstu.ru%2Finfo%2Ffaculty%2F1%2Fcaf%2F1%2Fsoil\\_books%2Fuchebnik10.pdf&usg=AOvVaw30AbB0zmt7U8GYRVUdtRfe](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjszd3mh9zrAhWGlosKHxg4AjAQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fmf.bmstu.ru%2Finfo%2Ffaculty%2F1%2Fcaf%2F1%2Fsoil_books%2Fuchebnik10.pdf&usg=AOvVaw30AbB0zmt7U8GYRVUdtRfe)

3. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76129.html>

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. С.– 416.

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj7qpimh9zrAhUuxosKHdEnBIQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fmf.bmstu.ru%2Finfo%2Ffaculty%2F1%2Fcaf%2F1%2Fsoil\\_books%2Fuchebnik9.pdf&usg=AOvVaw3k2kPk78YjoYGNpDgEdbOb](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj7qpimh9zrAhUuxosKHdEnBIQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fmf.bmstu.ru%2Finfo%2Ffaculty%2F1%2Fcaf%2F1%2Fsoil_books%2Fuchebnik9.pdf&usg=AOvVaw3k2kPk78YjoYGNpDgEdbOb)

### Дополнительная литература:



1. Цыпин А.П. Статистика в табличном редакторе MicrosoftExcel [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А.П. Цыпин, Л.Р. Фаизова. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 289 с. — 978-5-600-01401-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71328.html> .

2. Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. *Arabidopsisthaliana* – модельный объект генетики растений. Москва. Макс пресс 2003. 218 с. <https://istina.msu.ru/publications/book/4676833/>

3. Зеленин А. В. Геном растений//Вестник Российской академии наук, 2003–73, 9: 297–806  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiq8ujIhtzrAhUuxosKHdEnBIQQFjACegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ras.ru%2FFStorage%2Fdownload.aspx%3Fid%3Dd48a1d88-8430-419c-b392-836524032d77&usg=AOvVaw1Ylx BaoRGxNH\\_gAd2I1AWj](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiq8ujIhtzrAhUuxosKHdEnBIQQFjACegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ras.ru%2FFStorage%2Fdownload.aspx%3Fid%3Dd48a1d88-8430-419c-b392-836524032d77&usg=AOvVaw1Ylx BaoRGxNH_gAd2I1AWj)

5. <http://www.bioinformatics.ru>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Электронно-библиотечные системы, используемые в Кубанском ГАУ

Наименование	Реквизиты договора	Срок действия договора
1	2	3
Издательство «Лань»	Контракт 512 от 23.12.20	13.01.21- 12.01.22
	Контракт 814 от 23.12.20	13.01.21-12.01.22

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов. Положение университета ПЛКубГАУ 2.5.1 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа:

<https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/30.pdf>

2. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. КубГАУ. – Краснодар. 2015. – 103 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3086>

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 11.1 Перечень программного обеспечения

### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Project	Управление проектами
4	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
5	Компас	САПР
6	Statistica	Статистика
7	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### Перечень свободно распространяемого ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Linux	Операционная система
2	Libre Office (включает Writer, Calc, Impress, Draw, Base)	Пакет офисных приложений
3	Nanocad	САПР
4	Gimp	Графический редактор
5	Notepad++	Текстовый редактор

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине в соответствии В ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению 35.04.04 Агрономия

Наименование учебных пред-метов, курсов, дисциплин (мо-дулей), практи-ки, иных видов учебной дея-тельности, пре-дусмотренных учебным планом обра-зовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмот-ренной учебным планом, в том числе по-мещения для самостоятельной работы, с указа-нием перечня ос-новного оборудования, учеб-но-наглядных пособий и используе-мого про-граммного обеспечения	Адрес (местоположе-ние) помещений для проведения всех видов учебной дея-тельности, предусмотрен-ной учебным планом (в случае реализации об-разовательной про-граммы в сетевой форме дополни-тельно указывается наине-нование организации, с ко-торой заключен до-говор)
1	2	3

Биоинформатика и статисти-ческие методы иссле-дований в селекции	<p>Помещение №711 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 52,1м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лек-ционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (вы-полнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, те-кущего контроля и промежуточной атте-стации .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса
Биоинформатика и статисти-ческие методы иссле-дований в селекции	<p>Помещение №713 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лек-ционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (вы-полнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, те-кущего контроля и промежуточной атте-стации .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса

<p>Наименование учебных пред-метов, курсов, дисциплин (мо-дулей), практи-ки, иных видов учебной дея-тельности, пре-дусмотренных учебным планом обра-зовательной программы</p>	<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмот-ренной учебным планом, в том числе по-ме-щения для самостоятельной работы, с указа-нием перечня ос-новного оборудования, учеб-но-наглядных пособий и используе-мого про-граммного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположе-ние) помещений для проведения всех видов учебной дея-тельности, предусмотрен-ной учебным планом (в случае реализации об-разовательной про-граммы в сетевой форме дополни-тельно указывается наиме-нование организации, с ко-торой заключен до-говор)</p>
1	2	3

	<p>демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p>	
--	---	--