

**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  
Макаренко А.А.



**Рабочая программа дисциплины**

**Биоинформатика и геномика**

**Направление подготовки**

**35.04.04 Агрономия**

---

**Направленность**

**«Генетика и селекция в растениеводстве»**

**Уровень высшего образования**

**Магистратура**

---

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар  
2023**

2

Рабочая программа дисциплины «Биоинформатика и геномика» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «26» июля 2017 г. № 708.

Автор:

к.б.н., доцент

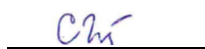


В.В.Казакова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 02.05.23 г. протокол № 15.

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор



С.В.Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 15.05.23 г. протокол № 5

Председатель

методической комиссии

старший преподаватель



Е.С. Бойко

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы,

д.б.н., профессор



Л.В. Цаценко

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биоинформатика и геномика» является приобретение системы знаний о крупномасштабных биологических проблемах, требующих анализа больших объемов данных.

Биоинформатика — междисциплинарная область, объединяющая общую биологию, молекулярную биологию, кибернетику, генетику, химию, компьютерные науки, математику и статистику. Крупномасштабные биологические проблемы, требующие анализа больших объемов данных, решаются биоинформатикой с вычислительной точки зрения. Биоинформатика главным образом включает в себя изучение и разработку компьютерных методов и направлена на получение, анализ, хранение, организацию и визуализацию биологических данных. Однако, биоинформатические методы анализа также неразрывно связаны со многими научными областями, которые подразумевает поиск ответов на конкретные биологические вопросы. В таком случае основные направления можно выделить на основании исследуемых объектов:

### Задачи

1. Ознакомление с основными информационными ресурсами биологии.
2. Обзор базовых биоинформатических методов и алгоритмов анализа биологических данных.
3. Обзор успешных примеров генерации гипотез о механизмах молекулярно-генетических процессов с использованием методов биоинформатики и функциональной геномики.
4. Практическая работа с онлайн биоинформатическими ресурсами для решения конкретных биологических задач.
5. Разработка алгоритмов и программ для более эффективной работы с данными
6. Хранение и передача информации или работа с базами данных
7. Биоинформатика последовательностей. Анализ экспрессий
8. Структурная биоинформатика
9. Изучение клеточной организации. Системная биология

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

В результате изучения дисциплины «Статистические методы генетики и селекции» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644н):

**Обобщенная трудовая функция** «Управление производством растениеводческой продукции»

**Трудовая функция** Разработка стратегии развития растениеводства в организации

**Трудовые действия:**

Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции

Определение направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей

**Трудовая функция** Организация испытаний селекционных достижений

**Трудовая функция** Координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства

**Трудовые действия:**

Контроль производственной деятельности структурных подразделений и специалистов в рамках возглавляемого направления деятельности или крупного подразделения  
Создание оптимальных условий для своевременного и качественного выполнения планов по производству продукции растениеводства

**Трудовая функция** Проведение исследовательских работ в области агрономии в условиях производства

**Трудовые действия:**

Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований

Разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства

Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

**в) профессиональные (ПК):**

ПК-2. Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства

ПК-6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию

**3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП подготовки обучающихся по направлению 35.04.04 Агрономия направленность (профиль) Генетика и селекция в растениеводстве

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

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	86	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	82	
— лекции	32	
— практические (лабораторные)	50	
— внеаудиторная	4	
— зачет	1	
— экзамен	3	
— защита курсовых работ (проектов)		
<b>Самостоятельная работа</b>	94	

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	
— прочие виды самостоятельной работы	94	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет во 2 семестре и экзамен в 3 семестре.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	Введение в биоинформатику и функциональную геномику. Основные задачи и набор инструментов.	ПК-2, ПК-6,	2	1		2		5
2	Банки данных биологических последовательностей. Геномные браузеры. GenBank.	ПК-2, ПК-6,	2	1		2		5
3	Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей. Парное выравнивание. BLAST.	ПК-2, ПК-6,	2	1		2		5
4	«Продвинутый» поиск гомологичных последовательностей. PSI-BLAST, MegaBLAST, BLASTZ, BLAT. Скрытые марковские модели.	ПК-2, ПК-6,	2	1		2		5
5	Множественное выравнивание последовательностей: основные алгоритмы и их особенности.	ПК-2, ПК-6,	2	2		2		5

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

	ClustalW, MAFFT, MUSCLE и другие методы.							
6	Молекулярная филогения и эволюция. Ортологи и паралоги. Филогенетические деревья и алгоритмы их построения и анализа.	ПК-2, ПК-6,	2	2		2		5
7	Молекулярная филогения и эволюция. Модели эволюции. Гипотеза молекулярных часов. Скорости замен и время дивергенции.	ПК-2, ПК-6,	2	1		2		3
8	Методы предсказания в биологии.	ПК-2, ПК-6,	2	1		2		3
9	Поиск сигналов в нуклеотидных последовательностях. Распознавание сайтов связывания транскрипционных факторов	ПК-2, ПК-6,	2	2		4		3
Внеаудиторная контактная работа								1
<b>Итого</b>				<b>12</b>		<b>20</b>		<b>40</b>
10	Транскриптомика. Особенности анализа полногеномных данных по экспрессии генов.	ПК-2, ПК-6,	3	2		4		9
11	Статистические методы обработки данных микрочип экспериментов. Ранговый коэффициент связи по Спирмену	ПК-2, ПК-6,	3	2		4		9
12	Полихорический показатель связи	ПК-2, ПК-6,	3	2		4		9
13	Дисперсионный анализ. Дисперсионные модели признаков	ПК-2, ПК-6,	3	4		4		9
14	Оценка комбинационной способности исходного материала и определение наследуемости признаков	ПК-2, ПК-6,	3	4		6		9
1	Пробит-анализ. Стати-	ПК-	3	2		4		9

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
5	стический метод – про бит-анализ. Алгоритм проведения про бит-анализа	2, ПК-6,						
16	Протеомика. Специализированные базы данных по белкам. Белковые семейства (домены и мотивы). Поиск и предсказание физических свойств белков	ПК-2, ПК-6,	3	4		4		10
	Внеаудиторная контактная работа							3
	Итого			20		30		58
	<b>Всего</b>			<b>32</b>		<b>50</b>		<b>98</b>

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<b>Итого</b>						

### 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Крюков В.И. Генетика. Часть 5. Статистические методы изучения изменчивости. Учебное пособие для сельскохозяйственных вузов. -Орёл: Изд-во ОрёлГАУ, 2006. - 208 с.
2. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика. -М.: КолосС, 2006. -408 с.
3. Генетика. Учебник для высш. с.-х. учебн. завед. Специальность - 310700, зоотехния /Меркурьева Е.К., Абрамова З.В., Бакай А.В.,- М.: Агропромиздат, 1991, - 446 с.
4. Лакин П.Ф. Биометрия. -М.: Высшая школа. 1980. -293 с.
5. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Учебное пособие. -Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. - 152 с.
6. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика. / Пер. с англ. -М.: Мир, 1985. -463 с.
7. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных живот-

- ных. - М.: Колос. 1970. - 424 с.
8. Костылева, Л.М. Биометрические методы в селекции растений. Курс лекций: учебное пособие / Л.М. Костылева, П.И. Костылев. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 120 с.
  9. Jonathan Pevsner. Bioinformatics and Functional Genomics. John Wiley & Sons, Inc. 2011.
  10. Р. Дурбин, Ш. Эдди, А. Крэг, Г. Митчисон. Анализ биологических последовательностей. М.-Ижевск, 2006.
  11. А. Леск. Введение в биоинформатику. М., Бином, 2009.

## 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
<b>ПК-2 Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства</b>	
1, 2	Генетические основы селекции растений
2	Генетика устойчивости к биотическим и абиотическим фактор
2, 3	Статистические и биометрические методы в генетике и селекции растений
2, 3	Биоинформатика и геномика
4	Производственная практика Преддипломная практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию</b>	
3	Редактирование генома растений
2, 3	Статистические и биометрические методы в генетике и селекции растений
2, 3	Биоинформатика и геномика
4	Производственная практика Преддипломная практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
			хорошо	отлично	

**ПК-2. Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства**



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
			хорошо	отлично	
ПК-2.1: знать виды и методику проведенных учетов и наблюдений в генетике и селекции растений	Не знает виды и методику проведенных учетов и наблюдений в генетике и селекции растений	Знает на низком уровне виды и методику проведенных учетов и наблюдений в генетике и селекции растений	Знает на достаточном уровне виды и методику проведенных учетов и наблюдений в генетике и селекции растений	На высоком уровне знает виды и методику проведенных учетов и наблюдений в генетике и селекции растений	Доклад-презентация, метод текущего контроля, Тестирование, решение кейс-задач, Реферат, контрольная работа, экзамен
ПК-2.2: знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Не знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Знает на низком уровне современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Знает на достаточном уровне современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	На высоком уровне знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	
ПК-2.3: Осуществлять критический анализ полученной информации	Не умеет осуществлять критический анализ полученной информации	Умеет на низком уровне осуществлять критический анализ полученной информации	Умеет на достаточном уровне осуществлять критический анализ полученной информации	На высоком уровне сформированное умение осуществлять критический анализ полученной информации	
<b>ПК-6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию</b>					
ПК-6.1 Принимает участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и био-	Не способен принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и био-	Способен на низком уровне принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов	Способен на достаточном уровне принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов	Способен на высоком уровне принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов	Доклад-презентация, метод текущего контроля, Тестирование, решение кейс-задач, Реферат, контрольная работа

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
			хорошо	отлично	

информатики, генетики и селекции	биоинформатики, генетики и селекции	биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции	биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции	биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции	
----------------------------------	-------------------------------------	--	--	--	--

### **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**

**ПК-2. Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства**

#### **Тематика рефератов (докладов) по курсу:**

Раздел : Вычислительная геномика

1. Точное совпадение строк. Алгоритм Бойера-Мура. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.

2. Алгоритмы выравнивания последовательностей.

3. Суффиксные деревья.

4. Методы сборки генома

5. Поиск в базе данных для последовательностей. BLAST.

6. Скрытые марковские модели в биоинформатике.

Раздел : Вычислительная масс-спектрометрия

1. Масс-спектрометрия белков и пептидов: основные принципы.

2. Идентификация белков и пептидов методом поиска в базе данных.

3. De novo секвенирование белков и пептидов.

4. Количественная протеомика.

**ПК-6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию**

#### **Тематика научной дискуссии (круглого стола)**

Раздел 1: Биоинформатика: первое знакомство

1. Введение в молекулярную биологию.

2. Структура ДНК.

3. Белковые структуры.

4. Основные направления исследований в современной биоинформатике.

#### **Пример кейс-задания**

Используя базу данных Entrez Protein NCBI найдите следующую информацию для белка HBB:

- 1) Последовательность белка в FASTA формате;
- 2) Какова длина белка?
- 3) Какая модификация была найдена в позиции 142 и из какого ресурса взята эта информация?
- 4) Какие позиции белка образуют активный сайт для связывания с гемом?
- 5) Сколько сайтов гликозилирования показано в белке? И из какого ресурса взяты эти данные?
- 6) Перейдите по ссылке в базу данных OMIM (/db\_xref="MIM:). С какими болезнями ассоциирован белок? Что известно о связи этого гена с малярией?
- 7) Перейдите по ссылке в Protein 3D Structure. Выберите «Solution Structure of Human Normal Adult Hemoglobin». С какими белками взаимодействует белок HBB в этом комплексе?

### Практическое задание 2

Сравните информацию найденную в Entrez Protein NCBI по белку HBB с информацией из UniProt. Какую дополнительную информацию можно найти в UniProt?

Найдите информацию по белку RBP4 мыши в базе данных UniProt.

- 1) Скачайте последовательности в FASTA формате.
- 2) Какова длина белка?
- 3) Где локализуется белок?
- 4) С чем он может связываться?
- 5) Какие модификации этого белка были описаны?
- 6) Обратите внимание какую информацию об этом белке вы сможете найти по ссылкам, перечисленным в UniProt.

### **Пример Контрольной работы**

#### **Вариант 1**

Найдите в базе данных Pfam суперсемейство глобинов.

1. Что такое Leghaemoglobin?
2. Что такое Protoglobin?
3. В каком организме существует белок с 9 повторами глобинового домена
4. Рассмотрите профиль глобинового гена в HMM logo?Какие позиции наиболее консервативные?
5. Используйте HMM logo для идентификации последовательности:  
MKVWVALLLLAALGSGRAERDCRVSSFRVKENFDKARFSGTWYAMAkkDPEGLFLQ  
DNIVA EFSVDETGQMSATAKGRVRLNNDVVCADMVGTFTD TEDPAKFKMKYWGVA  
SFLQKGNDDHWIVD TDYDTYAVQYSCRLNLDGTCADSYSFVFSRDPNGLPPEAQKIVR  
QRQEELCLARQYRLIVHNGYCDGRSERNLLT 1

#### **Тестовые задания**

По дисциплине предусмотрено проведение двух видов тестирования: письменное и компьютерное.

### Компьютерное тестирование

Тестовые задания по дисциплине включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго) и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

### Письменное тестирование

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

№130 (1)

Отклонение средних урожаев от контроля больше НСР с отрицательным знаком это

- 1  первая группа
- 2  вторая группа
- 3  третья группа

№131 (1)

Эффект от совместного применения факторов меньше суммы эффектов от отдельного применения каждого из них:

- 1  синергизм
- 2  антагонизм
- 3  аддитивизм

№132 (1)

Эффект от совместного применения факторов равен сумме эффектов от отдельного применения:

- 1  синергизм
- 2  антагонизм
- 3  аддитивизм

№133 (1)

Если эффект от совместного применения факторов больше суммы эффектов от отдельного применения каждого из них, то взаимодействие:

- 1  положительное
- 2  отрицательное

№134 (1)

Если эффект от совместного применения факторов меньше суммы эффектов от отдельного применения каждого из них, то взаимодействие:

- 1  положительное
- 2  отрицательное
- 3  нет взаимодействия

№135 (1)

Если эффект от совместного применения факторов равен сумме эффектов от отдельного применения, то взаимодействие:

- 1  положительное
- 2  отрицательное
- 3  нет взаимодействия

№136 (1)

Если критерий Фишера фактически для факторов А, В и АВ больше теоретического, то нулевая гипотеза

Ответ: отвергается (без учета регистра)

№137 (1)

Если критерий Фишера фактически для факторов А, В и АВ меньше теоретического, то нулевая гипотеза

Ответ: сохраняется (без учета регистра)

№138 (1)

Понятие, которым обозначают зависимость между двумя переменными, из которых одна входит в число причин, определяющих другую называется?

Ответ: корреляция (без учета регистра)

№139 (1)

По форме корреляция может быть?

- 1  прямолинейной
- 2  криволинейной
- 3  прямой
- 4  обратной

№140 (1)

По направлению прямолинейная корреляция делится на?

- 1  прямую
- 2  обратную
- 3  отрицательную
- 4  положительную
- 5  криволинейную
- 6  качественную

№141 (1)

Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?

- 1  криволинейная
- 2  прямолинейная
- 3  качественная

№142 (1)

Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?

- 1  простая
- 2  множественная
- 3  средняя
- 4  промежуточная

№143 (1)

Когда исследуется связь между несколькими признаками, то это корреляция?

- 1  простая
- 2  множественная
- 3  средняя
- 4  промежуточная

№144 (1)

Степень связи между переменными выражается

Ответ: коэффициент корреляции (без учета регистра)

№145 (1)

Коэффициент корреляции изменяется от – до?

Ответ: -1 +1 (без учета регистра)

**ПК-2. Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства**

### Вопросы к зачету

1. Введение в молекулярную биологию.
2. Структура ДНК.
3. Белковые структуры.
4. Основные направления исследований в современной биоинформатике.
5. Точное совпадение строк: наивный метод.
6. Алгоритм Бойера-Мура.
7. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
8. Алгоритмы выравнивания последовательностей.
9. Суффиксные деревья.
10. Методы сборки генома
11. Поиск в базе данных для последовательностей. BLAST.
12. Скрытые марковские модели в биоинформатике.
13. Масс-спектрометрия белков и пептидов: основные принципы.
14. Идентификация белков и пептидов методом поиска в базе данных.

**ПК-6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию**

### Вопросы к зачету

1. Банки данных биологических последовательностей.
2. Геномные браузеры. GenBank.
3. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей.
4. Попарное выравнивание. BLAST.
5. «Продвинутый» поиск гомологичных последовательностей. PSI-BLAST, MegaBLAST, BLASTZ, BLAT.
6. Скрытые марковские модели.
7. Множественное выравнивание последовательностей: основные алгоритмы и их особенности. ClustalW, MAFFT, MUSCLE и другие методы.
8. Молекулярная филогения и эволюция.
9. Ортологи и паралоги.

**ПК-2. Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства**

### Вопросы к экзамену

1. Какой процесс называется стохастическим?
  2. Что является количественной характеристикой вероятности?
  3. Сформулируйте и объясните теорему сложения вероятностей.
  4. Сформулируйте и объясните теорему умножения вероятностей.
  5. Объясните понятия «эмпирическая вероятность» и «теоретическая вероятность».
- Укажите взаимосвязь между ними.
6. Что называется стохастической совокупностью?
  7. Понятие о нормальном распределении.
  8. Охарактеризуйте вариационную кривую нормального распределения.
  9. Что называют нормированным отклонением?
  10. Что называют доверительной вероятностью?
  11. Сколько и какие уровни доверительной вероятности используют в биометрии?
  12. Что называют уровнем значимости? Сколько и какие уровни значимости используют в биометрии?
  13. На каких основаниях исключаются из вариационного ряда резко отклоняющиеся

варианты?

14. Понятие о биномиальном распределении.
15. Общая характеристика распределения Пуассона. Для каких практических целей можно использовать закономерности распределения Пуассона?
16. 15. De novo секвенирование белков и пептидов.
17. 16. Количественная протеомика.

**ПК-6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию**

**Вопросы к экзамену**

18. Какое распределение называется асимметричным? Какие причины могут вызвать асимметрию?
19. Какое распределение называется эксцессивным? Какие причины могут вызвать эксцесс
20. Какие причины могут вызвать двухвершинность?
21. Какое распределение называется трансгрессивным? Укажите два свойства трансгрессивных вариационных рядов. Как на практике можно использовать свойства трансгрессивных рядов?
22. Чем отличаются, и как связаны между собой выборочная и генеральная совокупности?
23. Как определяют величину доверительно интервала для  $p$  - средней арифметикой генеральной совокупности?
24. Каков смысл нулевой гипотезы?
25. Как определяется достоверность различий между средними арифметическими двух выборочных совокупностей?
26. Как определяют достоверность различий между средними квадратическими отклонениями и вариансами?
27. Для каких целей может быть использован метод хи-квадрат?  
различий между двумя эмпирическими распределениями
28. Что можно выяснить, используя дисперсионный анализ?
29. Какие три типа дисперсий анализируют в дисперсионном анализе?
30. Что в дисперсионном анализе называют статистическим комплексом?
31. Какие комплексы выделяют исходя из числа учтённых признаков?
32. Какой комплекс называют однофакторным, двухфакторным, многофакторным?
33. Какие комплексы выделяют исходя из особенностей градаций признаков?
34. Что означает понятие «фиксированная градация признаков»?
35. Что означает понятие «случайная градация признаков»?
36. Что означает понятие «иерархическая градация признаков»?
37. Какие комплексы выделяют на основании числа вариант в градациях?
38. Какой комплекс называют равномерным?
39. Какой комплекс называют неравномерным?
40. Каковы основные элементы и ход (алгоритм) дисперсионного анализа?
41. Как выполняют дисперсионный анализ при одинаковой численности вариант в группах?
42. Как выполняют дисперсионный анализ при различной численности вариант в группах?
43. Каким образом выполняют дисперсионный анализ качественных признаков?
44. Пробит-анализ. Статистический метод – про бит-анализ. Алгоритм проведения пробит-анализа

45. Филогенетические деревья и алгоритмы их построения и анализа.
46. Молекулярная филогения и эволюция.
47. Модели эволюции. Гипотеза молекулярных часов.
48. Скорости замен и время дивергенции.
49. Методы предсказания в биологии.
50. Поиск сигналов в нуклеотидных последовательностях.
51. Распознавание сайтов связывания транскрипционных факторов.
52. Транскриптомика.
53. Особенности анализа полногеномных данных по экспрессии генов.
54. Статистические методы обработки данных микрочип экспериментов.
55. Протеомика.
56. Специализированные базы данных по белкам.
57. Белковые семейства (домены и мотивы).
58. Поиск и предсказание физических свойств белков.

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

Исследовательские методы обучения - организация обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного творческого решения. Сущность исследовательского метода обучения обусловлена его функциями. Метод организует творческий поиск и применение знаний, является условием формирования интереса, потребности в творческой деятельности, в самообразовании. Основная идея исследовательского метода обучения заключается в использовании научного подхода к решению той или иной учебной задачи. Работа студентов в этом случае строится по логике проведения классического научного исследования с использованием всех научно-исследовательских методов и приемов, характерных для деятельности ученых. Основные этапы организации учебной деятельности при использовании исследовательского метода, который используется для написания курсового проекта.

Контроль освоения дисциплины «Сортоведение и апробация сельскохозяйственных культур» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

##### **Рефераты (доклады)**

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

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 должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата 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 (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

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 сущности вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса. Объём ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «**отлично**» - выставляется студенту, 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 студенту, 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 студенту, 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 студенту, 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.

### **Кейс-задания**

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

### **Критерии оценивания работ учащихся:**

#### **Оценка «5» ставится при условии:**

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с соблюдением всех требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена на высоком и доступном уровне.

#### **Оценка «4» ставится при условии:**

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с незначительными отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена хорошо.

#### **Оценка «3» ставится при условии:**

- работа выполнялась с помощью преподавателя;
- материал подобран в достаточном количестве;
- работа оформлена с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена удовлетворительно.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию кейс-задания.

Оценка «хорошо» - основные требования к кейс-заданию выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к кейс-заданиям. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании кейс-задания; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема кейс-задания не выполнена, обнаруживается существенное непонимание проблемы или кейс-задание не представлено вовсе.

**Заключительный контроль** (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Критерии соответствия ответа обучающегося данной оценке

**Отлично.** Оценки «отлично» заслуживают ответы, в которых полно и логично демонстрируются глубокие знания отечественной и зарубежной практики в целом в агрономии и в области генетики. 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 объёме демонстрируются знания по генетике. Демонстрируются знания отечественной и зарубежной практики в области агрономии. При ответе на вопросы проявляет творческие способности. В ответах на все вопросы соблюдаются нормы литературной речи.

**Удовлетворительно.** Оценки «удовлетворительно» заслуживают ответы на вопросы, в которых могут быть допущены нарушения в последовательности изложения материала, демонстрируется недостаточные знания по генетике. Показываются поверхностные знания вопроса, а имеющиеся практические навыки с трудом позволяют решать конкретные задачи из области агрономии. При ответе на вопросы экзаменуемый 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 генетики. При ответе на экзаменуемый не демонстрирует определённой системы знаний по соответствующему вопросу. В ответах допускаются нарушения норм литературной речи.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

1. Крюков В.И. Генетика. Часть 5. Статистические методы изучения изменчивости. Учебное пособие для сельскохозяйственных вузов. -Орёл: Изд-во ОрёлГАУ, 2006. - 208 с.
2. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика. -М.: КолосС, 2006. -408 с.
3. Генетика. Учебник для высш. с.-х. учебн. завед. Специальность - 310700, зоотехния /Меркурьева Е.К., Абрамова З.В., Бакай А.В.,- М.: Агропромиздат, 1991, - 446 с.
4. Лакин П.Ф. Биометрия. -М.: Высшая школа. 1980. -293 с.
5. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Учебное пособие. -Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. - 152 с.
6. Костылева, Л.М. Биометрические методы в селекции растений. Курс лекций: учебное пособие / Л.М. Костылева, П.И. Костылев. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 120 с.
7. Статистические и биометрические методы в селекции и семеноводстве растений: краткий курс лекций для аспирантов 2 курса направления подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство / Сост.: Ю.В. Лобачев // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».- Саратов, 2014.- 48 с.
8. Jonathan Pevsner. Bioinformatics and Functional Genomics. [John Wiley & Sons, Inc.](http://www.bioinfbook.org) 2011. <http://www.bioinfbook.org>
9. Р. Дурбин, Ш. Эдди, А. Крэг, Г. Митчисон. Анализ биологических последовательностей. М.-Ижевск, 2006.

### Дополнительная учебная литература

1. Руденко В.И. Статистика: пособие студ. для подготовки к экзаменам /В.И. Руденко. -М.: «Дашков и К», 2004. 188 с.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика. -М.: «Практика», 1999. -460 с.
3. Жижин К. С. Медицинская статистика: Учебное пособие для ВУЗов - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 160 с.
4. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика. / Пер. с англ. -М.: Мир, 1985. - 463 с.
5. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. - М.: Колос. 1970. - 424 с.
6. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Учебник для вузов. - Минск: «Высшейш. шк.», 1973. - 320 с.
7. Плохинский Н.А. Биометрия. Уч. для вузов.-М.: Изд-во МГУ, 1970. - 368 с.
8. А. Леск. Введение в биоинформатику. М., Бином, 2009

9. Введение в биоинформатику. Интерактивный курс А.Л. Лapidус (СПбГУ) на ресурсе Coursera. <https://www.coursera.org/course/bioinfo>

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

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная

### Перечень Интернет-сайтов:

«Мой геном» интернет-портал - <http://mygenome.ru/articles/>

Сайт института цитологии и генетики (Новосибирск) - <http://www.bionet.nsc.ru/public/>

Журнал экологической генетики - <http://ecolgenet.ru/>

ВОГиС (Всероссийское общество) - <http://www.vogis.org/>

Медико-генетического центра РАМН - <https://med-gen.ru/>

Европейское общество генетики человека - <https://www.eshg.org/>

Институт молекулярной генетики - <http://www.img.ras.ru/>

Сайт россельхозцентра <https://rosselhocenter.com>

ФГБНУ "НИЦ им. П.П.Лукашенко" <http://www.kniish.ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

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 должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

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

### Введение

Введение должно включать обоснование интереса выбранной темы, ее актуальность или практическую значимость. Важно учесть, что заявленная тема должна быть адекватна раскрываемому в реферате содержанию, иначе говоря, не должно быть несоответствия в названии и содержании работы.

### **Основная часть**

Основная часть предполагает последовательное, логичное и доказательное раскрытие заявленной темы реферата с ссылками на использованную и доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Каждый из используемых и цитируемых литературных источников должен иметь соответствующую ссылку.

### **Заключение**

Обычно содержит одну страницу текста, в котором отмечаются достигнутые цели и задачи, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме и перспективные направления возможных исследований по данной тематике.

### **Литература**

Должны быть обозначены несколько литературных источников, среди которых может быть представлен только один учебник, поскольку реферат предполагает умение работать с научными источниками, к которым относятся монографии, научные сборники, статьи в периодических изданиях (см. детально Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. КубГАУ. – Краснодар. 2015. – 103 с.)

### **Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

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 студентом сути рассматриваемого вопроса. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

### **Методические рекомендации по подготовке к тестированию.**

При подготовке к тесту не следует просто заучивать раздел учебника, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение исторических карт. Большую помощь оказывают разнообразные опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время теста, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

1. Подготовка к зачету требует определенного алгоритма действий. Прежде всего необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносятся на экзамен. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала на каждый день, чтобы оставить день или его часть для повторного обобщения программного материала.

2. Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

3. Последовательность работы в подготовке к зачету должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературе.

4. Если для отдельной темы преподаватель предложил первоисточник, специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к семинарским или иным занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях и до оригиналов), воссоздать в памяти основные научные положения.

5. В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры).

6. Если отдельные вопросы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы после глубоко осознание их сути следует заучить, повторяя несколько раз или рассказывая коллеге. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше их запомнить.

7. Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже за своими записями.

8. Удобнее готовиться к зачету в читальном зале библиотеки или в специализированном учебном кабинете. В течение суток необходимо работать 8-9 часов, делая через каждые 1,5 часа перерыва на 15 мин.

Студентам нужно знать общие требования к оценке знаний. Нужно выявить:

- понимание и степень усвоения вопроса, полноту, измеряемая количеством программных знаний об объекте, который изучают;
- глубину, которая характеризует совокупность связей между знаниями, которые осознают студенты;
- методологическое обоснование знаний;
- ознакомление с основной литературой по предмету, а также с современной периодической литературой по предмету;
- логику, структуру, стиль ответа и умение студента защищать научно-теоретические положения, которые выдвигают, осознанность, обобщенность, конкретность;
- прочность знаний.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека e:Library	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>

**12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Статистические и биометрические методы в генетике и селекции растений	<p>Помещение №632 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 37,8кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №710 ГУК, посадочных мест — 36; площадь — 55,2кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №711 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 52,1кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №712 ГУК, посадочных мест</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>— 26; площадь — 33,4 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</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> <p>Помещение №713 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</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> <p>Помещение №737 ГУК, посадочных мест — 42; площадь — 53 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</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> <p>Помещение №714 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</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> <p>Помещение №633 ГУК, посадочных мест — 84; площадь — 70,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.);</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> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	---	--