

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной и
воспитательной работе
доцент Д.Н. Мингалеев
«20» октября 2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 Молекулярная биология и геновая инженерия

Образовательная программа	<u>19.03.01 «Биотехнология»</u>
Направленность (профиль)	<u>Ветеринарная биотехнология</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная / Заочная</u>

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12 Молекулярная биология и геномная инженерия

Составила  Г.М. Закирова

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, генетики и разведения животных
протокол № 3
« 14 » октября 2021 г.

Зав. кафедрой, профессор  Р.А. Хаертдинов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 2

Председатель методической комиссии,
профессор  Р.И. Михайлова
« 18 » октября 2021 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,
доцент  Р.Н. Файзрахманов
« 20 » октября 2021 г.

Согласовано:

Заведующий  Ч.А. Харисова
библиотекой

Содержание

- 1 Цели и задачи дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия
- 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)
5. Язык(и) преподавания
6. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 6.1. Структура дисциплины (модуля)
 - 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий
 - 6.3 Лекционные занятия
 - 6.4 Практические занятия
 - 6.5 Самостоятельная работа
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 7.1 Литература
 - 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
 - 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель:

Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология и генная инженерия» является формирование у обучающихся современных представлений и концепций исследования молекулярного уровня организации и функционирования живой материи.

1.2 Задачи:

- изучить базовые знания молекулярной биологии как науки, ее задачи и основные методы исследований;
- рассмотреть строение и функции сложных высокомолекулярных соединений;
- изучить механизмы репликации ДНК, транскрипции РНК;
- изучить механизмы регуляции синтеза белка и перестройки генов;
- познакомить с приёмами, методами и технологией получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК
- научить обучающихся анализировать современные данные об использовании методов генной инженерии для создания трансгенных животных с полезными свойствами.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Молекулярная биология и генная инженерия» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 - «Биотехнология» и относится к блоку 1 – дисциплины, часть, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы, код дисциплины – Б1.В.12.

3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Входные знания, умения и навыки, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин: «Органическая химия», «Биологическая химия», «Общая биология», «Цитология и гистология», «Генетика растений и животных», «Микробиология».

Требования к структуре основных образовательных программ подготовки бакалавриата:

Знать: сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, закономерности роста и развития; строение,

биологию, экологию, значение, филогении животных основных видов, принципы и формы охраны животных;

Уметь: определять физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; распознавать принадлежность животных к основным направлениям продуктивности и оценивать их роль в с.х. производстве;

Владеть: практическими навыками изучения морфологии растений и животных, меж- и внутривидовых различий, физиологических процессов роста и развития, размножения и воспроизводства особей.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

В результате освоения дисциплины «Б1.В.12 Молекулярная биология и геномная инженерия» формируются следующие компетенции или их составляющие:

профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 – Способность к разработке и внедрению технологического процесса лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способность к разработке и внедрению технологического процесса лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения	ИД-3 _{ПК-1} Осуществляет поиск, отбор и анализ информации для разработки и оптимизации технологического процесса	ИД-3_{ПК-1} Знать методы осуществления поиска, отбора, хранения и анализа информации из различных источников и баз данных для разработки и оптимизации технологического процесса; ИД-3_{ПК-1} Уметь работать с различными источниками и базами данных для разработки и оптимизации технологического процесса ИД-3_{ПК-1} Владеть методами, способами и средствами поиска, отбора и анализа информации в области общей и частной генетики для разработки и оптимизации биотехнологических процессов.

5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 19.03.01 «Биотехнология»

дисциплины «Б1.В.12 Молекулярная биология и генная инженерия» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 216 часов, из них 144 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (72 часов занятия лекционного типа, 72 часов практические занятия), 45 часов самостоятельная работа, 27 часов составляет контроль обучающегося для очной формы обучения и 32 часов составляет контактная работа (14 часов занятия лекционного типа, 18 часов практические занятия), 171 часов самостоятельная работа, 13 часов контроль обучающегося для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	Всего зачетн ых едини ц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		заочная	
				6	7	4 курс	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	6	216	216	108	108	216	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		144	32	72	72	32	
Лекции (Лк)		72	14	36	36	14	
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		72	18	36	36	18	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		45	171	36	9	171	
Контроль		27	13		27	13	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (Э – экзамен, З- зачет)		З/Э	З/Э	З	Э	Э	

6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Применяемые образовательные технологии	Оценочные средства
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них					Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них						
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Всего	Выполнение домашних заданий	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка рефератов и т.п.	Всего			
Раздел 1. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот.	48	20/2	18/4	-	-	38/6	-	10/44	-	10/44	ИД-ЗПК-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС3 ³
Раздел 2. Структура рибосом и биосинтез белка.	40	12/4	18/4	-	-	30/8	-	10/44	-	10/44	ИД-ЗПК-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС3 ³
Раздел 3. Геномика	62	24/6	28/8	-	-	52/14	-	10/44	-	10/44	ИД-ЗПК-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС3 ³
Раздел 4. Генная инженерия	39	16/2	8/2	-	-	24/4	-	15/39	-	15/39	ИД-ЗПК-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² , ОС3 ³
Промежуточная аттестация Зачет Экзамен	27/13										ИД-ЗПК-1		ОС4 ⁴
Итого	216/216	72/14	72/18	-	-	144/32	-	45/71	-	45/171			

Примечание*

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – вопросы для устного экзамена
- 5) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

6.3 Лекционные занятия

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Раздел 1. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Предмет Молекулярная биология. Основные этапы. Методы изучения, отбора и анализа генетических баз данных.	4	
	Молекула ДНК, строение, роль, синтез. Полуконсервативный механизм репликации. Химические реакции. Ферменты репликации. Репликация двунитевой ДНК. Особенности репликации ДНК у эукариот.	4	2
	Молекулярные механизмы связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Репарация ДНК.	4	
	ДНК – матрица для синтеза РНК. Асимметрия транскрипции. Промоторы и терминаторы.	4	
	Рекомбинация у высших эукариот. Альтернативный сплайсинг. Биологические последствия альтернативного сплайсинга.	4	
2	Раздел 2. Структура рибосом и биосинтез белка. Рибосомные белки: номенклатура, разнообразие, принципы строения и локализации в рибосоме. Строение и функциональные центры рибосом. тРНК и активация аминокислот.	4	2
	РНК-полимеразы. Химические реакции синтеза РНК. Процессинг РНК у прокариот. Процессинг РНК у эукариот. Регуляция транскрипции	4	1
	Синтез полипептида на рибосоме. Регуляция трансляции. Процессинг белка.	4	1
3	Раздел 3. Геномика. Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР). Полиморфизм длин рестриктных фрагментов (ПДРФ). Мононуклеотидный полиморфизм (Single Nucleotide Polymorphism, SNP).	4	2
	Молекулярно-генетические маркеры (МГМ),	4	2

	определение, информативность, использование для построения генетической карты для разработки и оптимизации биотехнологических процессов.		
	Особенности структуры геномов высших эукариот.	4	
	Мутации: причины возникновения и системы защиты генома от мутаций.	4	
	Изменчивость у микроорганизмов. Конъюгация, трансдукция и трансформация.	4	
	Сателлитная ДНК-основа ДНК-полиморфизма. Содержание и локализация в хромосомах, классификация. Гаплотипы и гаплотипирование. Биотехнологии картирования геномов на основе гаплотипирования, использование ДНК-гаплотипирования в практике. Значимость и функциональная роль сателлитной ДНК. Мобильные ДНК геномов. Строение и классификация.	4	2
4	Раздел 4. Генная инженерия. Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов.	4	
	Создание трансгенных животных. Клонирование животных.	4	2
	Принципы направленной модификации генома.	4	
	Прикладные аспекты генетической инженерии.	4	
	Итого	72	14

6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятия	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Раздел 1. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Молекула ДНК, строение, роль, синтез.	4	1
	Моделирование репликации. Полуконсервативный механизм репликации. Репликация двунитевой ДНК. Особенности репликации ДНК у эукариот.	2	1
	Химические реакции. Ферменты репликации.	4	
	Молекулярные механизмы связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Репарация ДНК.	2	1
	ДНК – матрица для синтеза РНК. Асимметрия транскрипции. Промоторы и терминаторы.	2	

	Рекомбинация у высших эукариот. Альтернативный сплайсинг. Биологические последствия альтернативного сплайсинга.	4	1
	Раздел 2. Структура рибосом и биосинтез белка. Генетический код и его свойства.	2	
	Рибосомные белки: номенклатура, разнообразие, принципы строения и локализации в рибосоме. Строение и функциональные центры рибосом. тРНК и активация аминокислот.	4	1
	РНК-полимеразы. Химические реакции синтеза РНК. Процессинг РНК у прокариот. Процессинг РНК у эукариот. Регуляция транскрипции	6	1
	Синтез полипептида на рибосоме. Регуляция трансляции. Процессинг белка.	6	2
3	Раздел 3. Геномика. Картирование генов и геномов.	2	
	Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР). Полиморфизм длин рестриктных фрагментов (ПДРФ). Мононуклеотидный полиморфизм (Single Nucleotide Polymorphism, SNP).	4	2
	Молекулярно-генетические маркеры (МГМ), определение, информативность, использование для построения генетической карты.	4	2
	Понятие о хромосомных aberrациях.	2	
	Особенности структуры геномов высших эукариот.	2	
	Мутации: причины возникновения и системы защиты генома от мутаций.	4	
	Моногенные наследственные заболевания.	2	2
	Изменчивость у микроорганизмов. Конъюгация, трансдукция и трансформация.	4	
	Сателлитная ДНК-основа ДНК-полиморфизма. Гаплотипы и гаплотипирование. Биотехнологии картирования геномов на основе гаплотипирования, использование ДНК-гаплотипирования в практике. Мобильные ДНК геномов.	4	2
4	Раздел 4. Генная инженерия. Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов.	2	
	Создание трансгенных животных.	6	2

	Клонирование животных.		
	Итого	72	18

6.5 Самостоятельная работа

Номер раздела (темы)	Тема	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Раздел 1. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов). Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю.	10	44
2	Раздел 2. Структура рибосом и биосинтез белка. Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов). Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю.	10	44
3	Раздел 3. Геномика. Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов). Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю.	10	44
4	Раздел 4. Генная инженерия. Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов). Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю.	15	39
	Итого	45	171

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Молекулярная биология и генная инженерия»

При изучении дисциплины «Молекулярная биология и генная инженерия» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

7.1 Литература

Источники информации	Кол-во экз.
Маскаева, Т. А. Молекулярная биология : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. – Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2013. – 158 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75096 для авториз. пользователей
Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 93 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103922 для авториз. пользователей
Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. – Красноярск : СФУ, 2018. – 60 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157528 для авториз. пользователей
Генетика [Текст] : учебник / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. - М. : КолосС, 2006. - 448 с.	51 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Генетика [Текст] : учебник / В. Л. Петухов, О. С. Короткевич [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : [б. и.], 2007. - 628 с.	48 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 228 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/166343 для авториз. пользователей
Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 140 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99204 для авториз. пользователей
Биотехнология в животноводстве : учебное пособие / составитель Т. Ю. Гусева. – пос. Караваяво : КГСХА, 2018. – 140 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133505 для авториз. пользователей
Практикум по медицинским биотехнологиям с основами молекулярной биологии : учебное пособие / В. Ю. Серебров, Е. В. Кайгородова, Н. В. Юнусова [и др.] ; под редакцией В. Ю. Сереброва. – Томск : СибГМУ, 2017. – 55 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113508 для авториз. пользователей

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

3 18 Молекулярная биология и генная инженерия. Учебно-методическое пособие / Г.М. Закирова, Р.А. Хаертдинов, И.Н. Камалдинов.– Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2021. – 42 с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e-books.ksavm.senet.ru/>
2. Электронный каталог библиотеки Казанской ГАВМ – Режим доступа: <https://lib.ksavm.senet.ru/>
3. Лицензионный договор № 2021.8 на предоставление права использования программного обеспечения к Электронно-библиотечной системе «Издательство ЛАНЬ» от 16.12.2021г. Срок действия договора с 11.01.2022г. по 10.01. 2023г. <https://e.lanbook.com/>
4. Договор № к13/06-2019 на оказание услуг с Сетевой электронной библиотекой аграрных вузов от 13.06.2019г. Дополнительное соглашение №1 к Договору № к13/06-2019 от 27.07.2021. Срок действия договора на 5лет. <https://e.lanbook.com/>
5. Договор № 360 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 14.12.2020г. Срок действия договора с 11.01.2021г. по 10.01.2022г. <https://urait.ru/>
6. Договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и едином электронном образовательном ресурсе «ЭОР аграрных вузов» от 21.10.2020г. Срок действия договора 5 лет. <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Лицензионный договор № 8089/21К на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks от 04.06.2021г. Срок действия с 18.06.2021 до 17.06.2022 г. <https://www.iprbookshop.ru/>
8. Коммерческое предложение «ПОЛПРЕД Справочники» № 3079 от 12.10.2021г. Авторизованный доступ к polpred.com с 19.11.2009г. Срок действия до 15.10.2022 г. <https://polpred.com/news>
9. Договор № 101/04/0344/-П о подключении к Национальной электронной библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018г. Срок действия договора с 16.07.2018 г. по 16.07.2022 г. <https://rusneb.ru/>
10. Лицензионное соглашение №14717 с ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 27.01.2017г. Лицензионное соглашение заключено без ограничения срока действия. <https://www.elibrary.ru/>
11. Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2021 от 07.12.2021 г. Срок действия от 07.12.2021г. по 07.12.2022г. https://elibrary.ru/projects/science_index/science_index_org_info.asp

12. Лицензионный договор № 4061 на программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» от 11.08.2021 г. Срок действия договора с 03.09.2021г. по 02.09.2022 г. <https://ksavm-senet.antiplagiat.ru/>
13. Договор № 7772/21 на предоставление доступа к платформе ВКР-ВУЗ от 17.02.2021г. Срок действия с 01.03.2021г. по 28.02.2022г. <http://www.vkr-vuz.ru/>
14. Сублицензионный договор № SCOPUS/973 от 09.10.2019г. Доступ к базам сохранен. <https://www.scopus.com/>
15. Сублицензионный договор № 809 «О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательства SpringerNature» от 24.06.2019г. Доступ к базам сохранен. <https://www.nature.com/> <https://link.springer.com/>
16. Договор № С1-Д13/28-04-2021 «Об оказании услуг по поставке научно-технической продукции к Системе автоматизации библиотек ИРБИС64» от 19.05.2021г. http://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?IS_FIRST_AUTH=false&C21COM=F&I21DBN=ELK_FULLTEXT&P21DBN=ELK&Z21ID=111&Z21FAMILY=111
17. Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020г. Срок действия – бессрочный <http://www.consultant.ru>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Молекулярная биология и геномная инженерия»

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Молекулярная биология и геномная инженерия	Учебная аудитория №339 для проведения лекционных занятий	Оборудование: столы, стулья для обучающихся, тумба для чтения лекций преподавателю, видеопроектор, экран для проектора, доска настенная, ноутбук.	1. Microsoft Windows Vista 7 Home Basic, код продукта № 89572-OEM-7332166-00026 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Лицензия 42558275 от 07.08.2007 бессрочная 3. Программа 1-С (Лицензионный договор от 29.01.2018

			№ Н5342)
	Учебная аудитория №422 для проведения самостоятельной работы обучающихся	Оборудование: центрифуга, шкаф сушильный, термостат суховоздушный, колориметр фотоэлектрический, аквадистиллятор электрический, шкафы аптечные, весы торсионные, термостат, весы, микроскоп, микрофотометр, рефрактометр, бинокулярный микроскоп, холодильник двухкамерный	
	Учебная аудитория №428 для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего и промежуточного контроля.	Оборудование: столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, доска настенная, обучающий стенд, компьютеры, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду, Информационно-аналитическая система (ИАС) «СЕЛЕКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах (версия Windows), экран, проектор, ноутбук. Измерительные инструменты: мерная лента, циркуль, мерная палка. Формы племенного учета, муляжи животных.	1. Microsoft Windows 7 Professional, код продукта № 00371-OEM-8992671-00407, бессрочная; 2. Информационно-аналитическая система (ИАС) «СЕЛЕКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах (версия Windows). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011614825. Заявка №2011613128 от 17.06.2011. 3. Microsoft Office Professional Plus 2007, лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная Ноутбук Samsung NP-R540 - Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта № 00371-OEM-8992752-50013.

		Большая база фактического материала по племенному учету ведущих племенных животных	
	<i>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах:</i> Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по паспорту б/н, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35	Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).	1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.