

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-воспитательной работе
и молодежной политике
доцент Д.Н. Мингалеев
«25» мая 2023 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.О.18 Генетика растений и животных»

Образовательная программа	<u>35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»</u>
Направленность (профиль)	<u>Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

г. Казань, 2023


Рабочая программа дисциплины «Б1.О.18 Генетика растений и животных»

Составил  доцент И.Н. Камалдинов

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, генетики и разведения животных
протокол № 14
«16» мая 2023г.


Зав. кафедрой, профессор  Р.А. Хаертдинов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 8

Председатель методической комиссии,
профессор  Р.И. Михайлова
«22» мая 2023г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,
доцент  Р.Н. Файзрахманов
«25» мая 2023г.

Согласовано:

Заведующий  Ч.А. Харисова
библиотекой
«22» мая 2023г.

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

Генетика растений и животных является основой в селекции животных и растений, так как с ее помощью разрабатываются новые пути и методы селекции. Она изучает цитогенетику; закономерности наследования признаков; взаимодействие неаллельных генов; хромосомную теорию наследственности; генетику пола, регуляцию и переопределение пола; молекулярные основы наследственности, основы биотехнологии и генетической инженерии, трансплантация эмбрионов и трансгенез; мутации и мутагенез; методы изучения изменчивости и генетики популяций; генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков, использование математических методов в генетике.

Цель – формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации.

Задачи:

- цитологические основы наследственности;
- основных закономерностей наследования хозяйственно-полезных признаков у сельскохозяйственных растений и животных;
- молекулярных механизмов реализации генетической информации;
- генетические основы создания новых пород, сортов, линий, генетически модифицированных организмов;
- генетические процессы в популяциях.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Генетика растений и животных» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и относится к блоку 1 – дисциплины, обязательная часть основной образовательной программы, код дисциплины – Б1.О.18.

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

До освоения дисциплины «Генетика растений и животных» должны быть сформированы: УК-1, ОПК-1, ПК-4

Обучающийся должен:

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 «Генетика растений и животных» формируются следующие компетенции или их составляющие: общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникацион	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	ИД-1 _{ОПК-1} Знать цитологические, молекулярные, цитоплазматические основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, гибридизацию, инбридинг, гетерозис, клеточную и генную инженерию, генетически модифицированные сорта сельскохозяйственных культур; применение статистических методов анализа результатов опыта, основные законы наследственности и закономерности наследования признаков; основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в области производства сельскохозяйственной продукции; ИД-1 _{ОПК-1} Уметь применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов;

ных технологий		<p>интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в области производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ИД-1 опк- 1 Владеть практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов животных и растений, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; методами самостоятельного изучения новейших достижений науки и техники в области общей и частной генетики; способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач, возникающих в селекционной работе и производства, сельскохозяйственной продукции.</p>
----------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» дисциплины «Генетика растений и животных» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 36 часов практические занятия), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося для очной формы обучения. Для заочной формы обучения контактная работа составляет 16 часов обучающегося с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 10 часов практические занятия), 88 часов составляет самостоятельная работа, 4 часа на контроль

Вид учебной работы	Всего зачетн	Всего часов		Семестры	
		очная	заочная	очная	заочная

	ых едини ц			2		2 курс	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	3	108	108	108		108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		54	16	54		16	
Лекции (Лк)		18	6	18		6	
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		36	10	36		10	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		54	88	54		88	
Контроль			4			4	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (З - зачет)		3	3	3		3	

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
Тема 1. Предмет, этапы развития и методы генетики.	12	2/0	4/0			6/0		6		6	ИД-1 ОПК- 1	ИКТ ⁵	ОС2 ОС3
Тема 2. Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз.	12	2/0	4/2			6/2		6		6	ИД-1 ОПК- 1	ИКТ ⁵	ОС3
Тема 3. Закономерности наследования	12	2/2	4/4			6/6		6		6	ИД-1 ОПК- 1	ИКТ ⁵	ОС1 ОС2 ОС3

признаков при внутривидовой гибридизации													
Тема 4. Хромосомная теория наследственности	12	2/ 2	4/2			6/4		6		6	ИД-1 опк- 1	ИКТ ⁵	ОС1 ОС2 ОС3
Тема 5. Молекулярные основы наследственности	12	2	4			6/0		6		6	ИД-1 опк- 1 Знать уметь владеть	ИКТ ⁵	ОС3
Тема 6. Наследственная и ненаследственная изменчивость	12	2/ 2	4			6/2		6		6	ИД-1 опк- 1	ИКТ ⁵	ОС3
Тема 7. Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных.	12	2	4			6/0		6		6	ИД-1 опк- 1	ИКТ ⁵	ОС3
Тема 8. Частная генетика основных видов животных и растений.	12	2/ 2	4/2			6/4		6		6	ИД-1 опк- 1	ИКТ ⁵	ОС3
Тема 9. Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве.	12	2	4			6/0		6		6	ИД-1 опк- 1	ИКТ ⁵	ОС1 ОС2 ОС3
Промежуточная аттестация <i>Зачет</i>	0/4										ИД-1 опк- 1		ОС4
Итого	108	18/ 8	36/ 10	-	-	54/ 18		54/ 88	-	54/88			

Примечание*

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

6.3 Лекционные занятия

Номер раздела	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах
---------------	---------------------------------------------------------	---------------

(темы)		Очн.	Заоч.
1	<p>Тема 1. Предмет, этапы развития и методы генетики. Генетика и ее место в системе биологических наук. Понятие о наследственности изменчивости. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства.</p>	2	
2	<p>Тема 2. Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз. Строение клетки растений и животных. Основные органоиды клетки и их функции. Ядро клетки и хромосомы. Кариотип организма. Особенности строения хромосом. Клеточный цикл и его периоды. Деление клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомитоз, политения. Деление половых клеток. Мейоз. Его фазы, их характеристика. Отличия мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза.</p>	2	
3	<p>Тема 3. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Полное и неполное доминирование, кодоминирование. Аллели гена. Гомозиготность и гетерозиготность. Генотип и фенотип. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Особенности наследования количественных признаков.</p>	2	2
4	<p>Тема 4. Хромосомная теория наследственности. Хромосомная теория наследственности, предложенная Т.Морганом. Генетическое определение пола. Хромосомный механизм определения пола. Пол и половые хромосомы. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Определение пола у растений и животных. Экспериментальное изменение соотношения полов. Наследование ограниченных и зависимых от пола признаков. Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным числом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер. Одинарный и двойной кроссинговер. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.</p>	2	2
5	<p>Тема 5. Молекулярные основы наследственности Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Уотсона – Крика. Общие особенности репликации ДНК. Репликация ДНК, ферменты репликации. РНК как генетический материал и ее репликация. Генетический код. Свойства</p>	2	

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
	генетического кода. Типы РНК. Обратная транскрипция. Полимеразная цепная реакция. Технологии рекомбинантных ДНК и их использование для целей производства. Основы микробиологического производства генетически модифицированных организмов, промышленного синтеза белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.		
6	Тема 6. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза в современном понимании. Спонтанный мутагенез. Индуцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Химические мутагены. Классификация мутаций. Изменения структуры хромосом. Изменение положения и порядка генов на хромосомах. Изменение структуры гена. Точковые мутации. Сдвиг рамки считывания.	2	2
7	Тема 7. Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных. Понятие о популяциях: локальные популяции, менделевские популяции, панмикмитические популяции. Генетическая гетерогенность популяций. Генофонд. Внутрипопуляционный генетический полиморфизм. Закон Харди-Вайнберга. Естественный отбор в популяциях, как основной фактор эволюции популяций. Адаптивная ценность генотипов и понятие о коэффициенте отбора.	2	
8	Тема 8. Частная генетика основных видов животных и растений. Основные сельскохозяйственные виды животных (козы, овцы, крупный рогатый скот, свиньи, лошади, куры), их происхождение, кариотип и менделирующие признаки. Направления продуктивности у крупного рогатого скота, коз и овец, лошадей, свиней, кур. Основные виды культурных растений (рожь, пшеница, ячмень, овес, горох, кукуруза, рис, подсолнечник, свекла), их кариотип и менделирующие признаки. Использование в пищевой промышленности и животноводстве. Урожайность.	2	2
9	Тема 9. Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве. Методы выявления полиморфизма различных геномных участков ДНК, структурные гены, тандемные повторы и микросателлиты, диспергированные повторы и транспозирующиеся элементы, «анонимные» маркеры полиморфизма ДНК. Применение молекулярно-генетических маркеров полиморфизма ДНК для оценок происхождения	2	

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
	животных, сортовой принадлежности растений, контроля динамики генетических структур под влиянием действия факторов естественного и искусственного отборов. Гены - кандидаты контроля качества конечной продукции – у животных гены каппа-казеина (сыропригодность молока), кальпастина (постубойная нежность мяса), waxy ген у риса, гены запасных белков пшеницы и технологические свойства хлебопродукции.		
	Итого	18	8

6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятия	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1.	Цитологические основы наследственности. Изучение строения хромосом и кариотипов с.-х. животных и растений. Построение кариограмм разных видов.	2	2
2.	Митоз, мейоз у растений и животных. Зарисовка фаз деления клеток. Отличия митоза и мейоза у растений и животных.	2	
3.	Цитологические основы наследственности	2	
4.	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Законы Менделя и их сущность. Изучение закономерностей наследования признаков при моногибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Решение задач.	2	
5.	Дигибридное скрещивание. Изучение закономерностей наследования признаков при дигибридном скрещивании. Решение задач.	2	2
6.	Взаимодействие неаллельных генов: новообразования, комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Решение задач.	2	2
7.	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование признаков; определение расстояния между генами. Решение задач.	2	
8.	Наследование пола и признаков сцепленных с полом. Решение задач.	2	2
9.	Молекулярные основы наследственности. Графическое моделирование репликации ДНК, транскрипции, синтеза белка в клетке и точковых мутаций. Решение задач.	2	
10-11.	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных.	4	

	Вычисление частот генов, генотипов и фенотипов в популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Оценка генетического равновесия в популяции. Показатель «хи-квадрат».		
12.	Частная генетика основных видов животных и растений. Изучение особенностей строения семян разных видов растений (рожь, пшеница, ячмень, овес, горох, кукуруза, рис, подсолнечник, свекла, тритикале), их характеристика.	2	2
13.	Применение методов молекулярной генетика в растениеводстве и животноводстве.	2	
14-15.	Кейс-задача «Наследственная и ненаследственная изменчивость». Оценка изменчивости признаков путем биометрического анализа на компьютерах с вычислением средней величины среднеквадратического отклонения, ошибки средней, коэффициента вариации, критерия достоверности, достоверность разности.	4	
16.	Корреляция. Вычисление коэффициента корреляции и его достоверности.	2	
17-18.	Выездное занятие в ТНИИСХ «Нива- Татарстана». Лаборатории генетического анализа животных и растений.	4	
	Итого	36	10

6.5 Самостоятельная работа

Номер раздела (темы)	Тема	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Тема 1. Предмет, этапы развития и методы генетики. Основные этапы развития генетики. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений и разведения и племенной работы животных.	6	10
2	Тема 2. Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз. Строение клетки растений и животных. Основные органоиды клетки и их функции. Ядро клетки и хромосомы. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомиоз, политения. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенитность. Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.	6	10
3	Тема 3. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Множественный аллелизм. Полигибридное скрещивания. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов во втором поколении. Статистический характер расщепления. Проверка достоверности гипотез о наследовании признака.	6	10

	<p>Критерий χ^2. Дискретная природа наследственности. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно обоснованной селекции.</p> <p>Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.</p>		
4	<p>Тема 4. Хромосомная теория наследственности. Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Экспериментальное изменение соотношения полов. Интерференция. Коэффициент совпадения. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер. Соматическая (митотическая) рекомбинация. Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.</p>	6	10
5	<p>Тема 5. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация. Длительные модификации. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность. Прямые и обратные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Использование хромосомных aberrаций в качестве генетических маркеров при экологическом мониторинге. Репарация поврежденной ДНК. Инсерционный мутагенез.</p>	6	10
6	<p>Тема 6. Происхождение и эволюция с.-х. видов животных. Основные сельскохозяйственные виды животных (козы, овцы, крупный рогатый скот, свиньи, лошади, куры), их монофилетическое (козы, куры) и полифилетическое (овцы) происхождение. Основные отличия сельскохозяйственных видов животных от близкородственных диких видов (признаки доместикиации) в отношении изменений скелета, скорости развития головного мозга и органов чувств, пищеварительной системы и органов воспроизводства.</p>	6	10
7	<p>Тема 7. Молекулярные основы наследственности. Структура гена у про- и эукариот. Расположение генов в эукариотических хромосомах. Мобильные генетические элементы. Геном эукариот. Регуляция экспрессии гена у эукариот. Доказательства интеграции чужеродных генов. Достижения генетической инженерии растений. Молекулярное маркирование. Геномные библиотеки. Понятие о химическом синтезе генов, секвенировании ДНК. Оптимизация экспрессии генов. Явление нехромосомной наследственности. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность.</p>	6	10

	Молекулярная организация геномов митохондрий и пластид.		
8	Тема 8. Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных. Асортативные скрещивания. Мутационные процессы в популяции. Понятия о генетическом грузе. Генетико-автоматические процессы в популяциях (дрейф генов). Влияние изоляции (географической, биологической, экологической) на структуру популяций. Миграция и ее влияние на структуру популяций. Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.	6	10
9	Тема 9. Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве. Методы выявления полиморфизма различных геномных участков ДНК, структурные гены, тандемные повторы и микросателлиты, диспергированные повторы и транспозирующиеся элементы, «анонимные» маркеры полиморфизма ДНК.	6	10
	Итого	54	90

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Генетика растений и животных»

7.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Генетика растений и животных» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Источники информации	Кол-во экз., режим доступа
Генетика: 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
Генетика: учебник / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. - Москва: КолосС, 2006. - 448 с.	51 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Карманова, Е. П. Практикум по генетике: учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 228 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200846
Практикум по генетике: практикум / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов. - Петрозаводск: [б. и.], 2004. - 204 с.	236 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Генетика: учебное пособие / Е. К. Меркурьева [и др.]. - Москва: Агропромиздат, 1991. - 446 с.	97 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Практикум по генетике / С. Х. Ларцева, М. К. Муксинов; ред.: К. С. Богданов, В. И. Орлов,	255 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

М. Д. Северина. - Москва: Агропромиздат, 1985. - 288 с.	
Биотехнология: учебное пособие / И. В. Тихонов [и др.]; ред. Е. С. Воронин. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. - 792 с.	21 в библиотеке Казанская ГАВМ

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1 Хаертдинов Р.А. Учебно-методическое пособие по генетике и биометрии / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов . – Казань: Центр информационных технологий, 2018. – 127 с.

2 Хаертдинов Р.А. Учебно-методическое пособие по племенному делу / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов . – Казань: Центр информационных технологий, 2016. – 108 с.

3. Генетика растений и животных: Учебно-методическое пособие / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов.– Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. - 91 с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Основные сведения об Электронно-библиотечной системе	Сведения о правообладателе электронно-библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора
«Издательство ЛАНЬ»	ООО «Издательство ЛАНЬ». Лицензионный договор № 641 от 26.12.2022 г. на предоставление права использования программного обеспечения Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.
«ЭБС ЛАНЬ»	ООО «ЭБС ЛАНЬ». Сетевая электронная библиотека аграрных вузов Договор № к13/06-2019 на оказание услуг от 13.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет
«Электронное издательство ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Лицензионный договор № 429 от 29.11.2022 г. Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». На Цифровой образовательный ресурс IPRsmart, электронная библиотечная система «Автоматизированная система управления Цифровой библиотекой IPRsmart (АСУ IPRsmart). Лицензионный договор № 10364/23К от 06.06.2023 г. Срок действия договора с 18.06.2023 г. по 17.06.2024 г.
«ПОЛПРЕД Справочники»	ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polped.com Обзор СМИ от 22.05.2018 г. Срок действия – бессрочный

Национальная электронная библиотека НЭБ	Национальная электронная библиотека НЭБ (ФГБУ «Российская государственная библиотека») Договор № 101/04/0344/-П о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018 г. Срок действия – бессрочный
eLIBRARY.RU	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» Лицензионное соглашение № 14717 от 27.01.2017 г. Срок действия – бессрочный
Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»	Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор № 5368 на программное обеспечение «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ 4.0» от 15.08.2022 г. Срок действия договора с 01.09.2022 г. по 01.09.2023 г.
«ВКР-СМАРТ»	ООО «Профобразование» «ВКР-СМАРТ» - «умная» система проверки на заимствования и хранения ВКР Лицензионный договор № 10 096/23 от 28.02.2023 г. Срок действия договора с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.
SpringerNature	ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований» (РФФИ) О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию база данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки Сублицензионный договор № 809 от 24.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет
Система автоматизации библиотек ИРБИС64+	Система автоматизации библиотек ИРБИС64+ Договор № С1-Д13/28-04-2021 об оказании услуг по поставке научно-технической продукции от 19.05.2021 г.
ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии»	ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии» Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016 г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020 г. Срок действия – бессрочный
SCIENCE INDEX	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2022 от 24.11.2022 г. Срок действия с 24.11.2022 г. по 23.11.2023 г.

ООО Компания «Ай ПиАр Медиа»	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и Едином электронном образовательном ресурсе от 21.10.2020 г. Срок действия договора 5 лет
ООО «Консультант студента»	Лицензионный договор № 075ЛП-07/22 об использовании электронных версий произведений в базе данных от 27.06.2022 г. Срок действия договора 5 лет

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Генетика растений и животных»

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
«Генетика растений и животных»	Учебная аудитория № 309 для проведения занятий лекционного типа.	Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный EPSON EB-X6, экран, ноутбук Samsung NP-R540	1. Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта № 00371-OEM-8992752-50013, бессрочная 2. Microsoft Office Professional Plus 2007, лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная
	Учебная аудитория № 428 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы, компьютерные столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет, экран Projekta/SlimScreen 153x200 см, проектор Toshiba TPL XD200EU, ноутбук. Измерительные инструменты: мерная лента, циркуль, мерная палка. набор учебно-наглядных пособий: Формы племенного учета. Государственные книги племенных животных. Муляжи животных. Большая база фактического материала по племенному учету ведущих племенных 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.
	Специализированная лаборатория	Столы, стулья, ноутбук Samsung NP-R518; принтер	1. Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от

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
	<p>Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии (Сектор ПЦР-диагностики)</p> <p>Специализированная лаборатория № 440 Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии</p>	<p>SamsungML-1520. Реалтайм ПЦР-амплификатор АНК-32М, амплификатор «Терцик МС-2», ПЦР-боксы (ультрафиолетовые боксы абактериальной воздушной среды) с подставкой УФ-1, боксы микробиологической безопасности ЛБ-1, центрифуги–вортексы FVL-2400N, высокоскоростные миницентрифуги MicroSpin 12, твердотельные термостаты TAGLER HT-120, насос с колбой-ловушкой, морозильная камера Indesit SFR 167, холодильники двухкамерные «POZIS RK-102», механические дозаторы с переменным объемом, лабораторной посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой; оборудована водоснабжением и канализацией</p> <p>Столы и стулья, фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic; Автоматический промыватель микропланшет ПП2-428; Центрифуга лабораторная ОКА; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М; Бинокулярный микроскоп Альтами БИО 7; Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102»; Трансиллюминатор ЕСХ- F 15М; комплект оборудования для приготовления растворов; комплект оборудования для иммуногенетического анализа; система мокрого блотинга Criterion; ноутбук Acer.</p>	<p>18.10.2011г., бессрочная. 2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>(Сектор ИФА-диагностики) 1.MicrosoftWindows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
	Читальный зал библиотеки	Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска	1. Microsoft Windows XPProfessional, Лицензия №

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
	помещение для самостоятельной работы	аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.	42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - Microsoft Windows 7 Professional, кодпродукта: 00371-868-0000007-85151 2. - Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - MicrosoftOffice 2003, Лицензия № 19265901 от 21.06.2005, бессрочная 3. ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии». 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.