

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
Красноярский государственный аграрный университет

Институт Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов

СОГЛАСОВАНО:

Директор института ПБиВМ

Т.Ф. Лефлер

« 30 » апреля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Красноярского ГАУ

Н.И. Пыжикова

« 30 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Генетика и эволюция

ФГОС ВО

Направление подготовки **06.03.01 «Биология»**

Направленность (профиль) **Ихтиология**

Курс **3**

Семестры **5**

Форма обучения **очная**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Красноярск, 2019

Составитель: Еремина Ирина Юрьевна, к.б.н., доцент

«22» апреля 2019 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» протокол № 8 «26» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой Четвертакова Е.В. д.с.-х.н., доцент

«26» апреля 2019 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ПБиВМ протокол № 8 «29» апреля 2019 г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г. докт. вет. наук, профессор

«29» апреля 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» Четвертакова Е.В. д.с.-х.н., доцент

«29» апреля 2019 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	4
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	6
ТАБЛИЦА 3 ТРУДОЕМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	15
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20

Аннотация

Дисциплина **«Генетика и эволюция»** реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов».

Дисциплина нацелена на формирование **общепрофессиональных компетенций** выпускника:

- способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геноме, протеомике (ОПК-7);

- способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро-и макроэволюции (ОПК-8).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные занятия, коллоквиумы, самостоятельная работа бакалавров, консультации).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, собеседования, тестирования и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, (108 часов). Программой дисциплины предусмотрены 16 часов лекционных, 32 часа лабораторных аудиторных занятий и 60 часов самостоятельной работы бакалавров.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина **«Генетика и эволюция»** включена в ООП, в базовую часть первого блока.

Реализация в дисциплине «Генетика и эволюция» требований ФГОС ВО, ООП ВО и Учебного плана по направлению (специализация) **06.03.01 «Биология»** должна формировать следующие компетенции:

- ОПК-7 – демонстрация базовых представлений об основных закономерностях и современных достижениях генетики, гномике, протеомики;

- ОПК-8 –способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро-и макроэволюции;

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **«Генетика и эволюция»** преподается на втором курсе в третьем семестре у бакалавров по направлению подготовки **06.03.01 «Биология»**.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Генетика и эволюция»** являются химия и биохимия, общая биология, ботаника, зоология.

Дисциплина **«Генетика и эволюция»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: введение в биотехнологию, вирусология и иммунология, прогнозирование биологических ресурсов.

Контроль знаний бакалавров проводится в форме текущей и промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

2. Цели и задачи дисциплины

Формирование современного специалиста происходит в новых социально-экономических условиях. Эти условия предъявляют к выпускникам высших учебных заведений достаточно высокие требования. Большие перспективы открываются перед бакалаврами настоящего и будущего.

Цель дисциплины «Генетика и эволюция»: получение будущими выпускниками-бакалаврами в области биологических наук теоретических основ и базовых представлений о генетике и селекции, теории эволюции.

Задачи дисциплины:

- ✓ ознакомление студентов с сущностью явлений наследственности и изменчивости;
- ✓ изучение механизмов образования сложных признаков и свойств в целом организме;
- ✓ изучение взаимосвязи процессов наследственности, изменчивости и отбора в развитии органической природы.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать проявления основных свойств живого:

- ✓ закономерности наследственности и изменчивости на разных уровнях организации биологических систем применительно к запросам прикладной генетики с.-х. животных.

Владеть методами: гибридологическим, генеалогическим, цитогенетическим, популяционным, биометрическим, методами биохимической генетики (иммуногенетики и генетического полиморфизма).

Иметь представления:

- ✓ об этапах развития и о современном состоянии генетики,
- ✓ о современной генной теории, генетической инженерии,
- ✓ о генетических основах и методах селекции,
- ✓ о генетике индивидуального развития и генетике популяций,
- ✓ о генетических основах иммунитета.

Уметь:

- ✓ излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию в рамках изучаемой дисциплины;
- ✓ выполнять задания по использованию методов и теоретических положений генетики для решения актуальных биологических задач.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, (108 часа) их распределение по видам работ по семестрам представлена в таблице 1.

Таблица 1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактные часы	1,3	48	48
Лекции (Л)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		32	32
Самостоятельная работа (СРБ)	1,7	60	60
В том числе: самостоятельное изучение тем и разделов		20	20
самоподготовка к текущему контролю знаний (коллоквиум, тестирование)		10	10
реферат		15	15
решение задач		15	15
Вид контроля:		Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2 Тематический план

№	Модуль дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Л	ЛЗ	СРС	
1	МОДУЛЬ 1. Наследственность и изменчивость, уровень клетки и молекулы	20	4	8	8	Коллоквиум, тест
2	МОДУЛЬ 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма	42	6	14	22	задачи, тест
3	Модуль 3 Современные направления генетики. Перспективы.	28	4	8	16	реферат, олимпиада
4	МОДУЛЬ 4 Генетика эволюции	18	2	2	14	реферат, олимпиада
	Итого	108	16	32	60	Зачет с оценкой

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРБ)
		Л	ПЗ	
МОДУЛЬ 1. Наследственность и изменчивость, уровень клетки и молекулы	20	4	8	8
Модульная единица 1 Вводная	4	-	2	2
Модульная единица 2 Цитологические основы наследственности	8	2	2	3
Модульная единица 3 Молекулярные основы наследственности	8	2	4	3
МОДУЛЬ 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма	42	6	14	22
Модульная единица 1 Закономерности наследования признаков при взаимодействии аллельных генов	15	-	4	11
Модульная единица 2 Закономерности наследования признаков при взаимодействии неаллельных генов	7	2	2	3
Модульная единица 3 Генетика онтогенеза	2			2
Модульная единица 4 Хромосомная теория. Генетика пола, регуляция и переопределение пола	8	2	4	2
Модульная единица 5 Мутации и мутагенез.	10	2	4	4
Модуль 3 Современные направления генетики. Перспективы.	28	4	8	16

Модульная единица 1 Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков	14	2	4	8
Модульная единица 2 Основы селекции, биотехнологии и генетической инженерии, трансплантация эмбрионов и трансгенез	14	2	4	8
МОДУЛЬ 4 Генетика эволюции	18	2	2	14
ИТОГО	108	16	32	60

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы

Модульная единица 1. Введение.

Предмет генетики. Понятие о генетической информации. Понятие о наследственности и изменчивости. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики. Основные этапы развития генетики в стране и за рубежом.

Модульная единица 2. Цитологические основы наследственности.

Деление клетки и воспроизведение. Генетическая роль митоза и мейоза.

Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа.

Строение хромосом: хроматида, хромомеры, эухроматиновые и гетерохроматиновые районы хромосом. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза. Политения. Онтогенетическая изменчивость хромосом. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Уровни упаковки хроматина.

Клеточный цикл. Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле. Генетическая рекомбинация в митозе и мейозе. Конъюгация хромосом. Генетический контроль мейоза. Амитоз.

Модульная единица 3. Молекулярные основы наследственности

История возникновения молекулярной генетики. Молекулярные основы наследственности. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Сверхспирализация ДНК. Макромолекулярная структура ДНК и РНК. Модель Уотсона-Крика. Структурно-функциональные особенности генов прокариот и эукариот.

Репликация ДНК. Полуконсервативный механизм. Ферменты биосинтеза ДНК. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. Точность редупликации ДНК и мутантные ДНК-полимеразы. ДНК-лигазы.

Механизм репликации ДНК. Схема событий в вилке репликации. Особенности репликации у эукариот. Фрагменты Оказаки. Регуляция репликации. Современные модели репликации.

Репарация ДНК. Типы повреждений ДНК. Особенности репарации у прокариот и эукариот. Прямая реактивация ДНК. Механизмы эксцизионной репарации. Система SOS-репарации и результат их индукции.

Процесс биосинтеза (транскрипция, процессинг, трансляция). Транскрипция (инициация, элонгация, терминация). Кодон, антикодон. Генетический код его свойства (триплетность, специфичность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность). Процессинг. Экзоны и интроны. Сплайсинг. Трансляция (транскрипция, процессинг, трансляция). Полирибосомы. и-РНК, м-РНК, р-РНК. Методологическое значение принципа передачи генетической информации: ДНК-РНК-белок.

Модуль 2 Наследственность и изменчивость, уровень организма
Модульная единица 1. Закономерности наследования признаков при
взаимодействии аллельных генов

Гибридологический метод как основа генетического анализа.

Генетические символы, термины (ген, аллель, признак, аллели дикого типа и мутантные и их обозначение, гаметы, гомозигота и гетерозигота, фенотип и генотип). Правила записи скрещивания.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Г. Менделя. Доминантные и рецессивные признаки. Явление гомозиготности и гетерозиготности. Реципрокное скрещивание.

Второй закон Г. Менделя. Характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипу. Полное и неполное доминирование. Множественный аллелизм. Генетическая основа множественного аллелизма. Правило “чистоты” гамет. Цитологические механизмы расщепления. Анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа. Возвратное скрещивание.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Особенности наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Принципы независимого наследования. Третий закон Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу. Математические формулы расщепления (определение возможного числа гамет, генотипов, фенотипов, генотипических классов) при полигибридном скрещивании. Расчет частоты появления определенных генотипов потомства при ди- и тригибридном скрещивании. Наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях.

Наследование и наследственность. Типы аллельных взаимодействий (доминантно-рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование, межаллельная комплементация).

Доминантно-рецессивное взаимодействие и его генетическая основа. Характер расщепления по генотипу и фенотипу. Примеры. Доминантно-рецессивное состояние генов и наследственные заболевания животных и человека (альбинизм, фенилкетонурия, ахондроплазия, полидактилия и брахидактилия и т.д.).

Неполное доминирование. Особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании.

Кодоминирование. Особенности расщепления признаков. Характер наследования группы крови системы АВО у человека.

Летальное действие гена и особенности расщепления признаков.

Модульная единица 2. Закономерности наследования признаков при взаимодействии неаллельных генов.

Типы неаллельного взаимодействия генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, действие генов модификаторов, плейотропия).

Комплементарное действие гена и его генетическая основа. Характер расщепления признаков. Примеры. *Эпистаз.* Типы эпистаза (доминантный и рецессивный) и особенности наследования признаков. Примеры. *Полимерия* (кумулятивная и некумулятивная). Характер расщепления признаков. Распространенность в природе. Генетическая основа процесса. *Действие генов модификаторов.* Особенности проявления признаков. *Плейотропное* действие генов. Влияние внешней среды на действие генов. Пенетрантность, экспрессивность и норма реакции.

Модульная единица 3. Генетика онтогенеза

Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития. Первичная дифференцировка цитоплазмы, действие генов в раннем эмбриогенезе. Амплификация генов. Роль гормонов, эмбриональных индукторов. Факторы, определяющие становление признака в онтогенезе: взаимодействие клеток и генов, плейотропия, детерминация. Взаимоотношения клеток в морфогенезе.

Модульная единица 4. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола
регуляция и переопределение пола

Явление сцепления генов. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании и отличие его от наследования при плейотропном действии гена.

Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты животных, человека, птицы.

Цитологическое доказательство кроссинговера. Учет кроссинговера при тетрадном анализе. Перекрест на хроматидном уровне. Гипотетические механизмы перекреста. Мейотический и митотический кроссинговер. Соматический мозаицизм. Неравный кроссинговер. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.

Влияние структуры хромосом пола и функционального состояния организма на частоту кроссинговера. Генетический контроль конъюгации хромосом и частоты кроссинговера. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции животных.

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм.

Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность.

Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола.

Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Практическое значение регуляции соотношения полов в животноводстве, птицеводстве.

Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

Внеядерное (цитоплазматическое) наследование. Относительная роль саморепродуцирующихся органоидов цитоплазмы и ядра в наследовании. Особенности нехромосомного (цитоплазматического) наследования и методы его изучения. Плазмидное наследование. Содержащие ДНК цитоплазматические органоиды клетки. Наследование через пластиды и митохондрии. Особенности организации генома митохондрий. Плазмогены. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.

Модульная единица 5. Мутации и мутагенез

Понятия о мутации и мутагенезе. Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости. Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Теория мутагенеза Г. де Фриза. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов значение ее для эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Генеративные и соматические мутации. Классификация мутаций по изменению фенотипа – морфологические, биохимические, физиологические. Различие мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полуметалетальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Значение мутаций для генетического анализа различных биологических процессов.

Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические.

Генные мутации, прямые и обратные. Множественный аллелизм. Механизм возникновения серий и множественных аллелей. Наследование при множественном аллелизме.

Хромосомные перестройки. Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефишенсы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации), инверсии. Межхромосомные перестройки – транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри и межхромосомных перестроек. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек, механизмы возникновения. Дискретность и непрерывность в организации наследственного материала. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации. *Полиплоидия.* Фенотипические эффекты полиплоидии. Искусственное получение полиплоидов. *Автополиплоидия.* Расщепление по генотипу и фенотипу при скрещивании автополиплоидов. *Аллополиплоидия.* Мейоз и наследование у аллополиплоидов. *Амфиполиплоидия* как механизм получения плодовых аллополиплоидов (Г.Д. Карпеченко). Ресинтез видов и синтез новых видовых форм. Полиплоидные ряды. Естественная и экспериментальная полиплоидия у животных.

Анеуплоидия (гетероплоидия): нулисомии и моносомии, полисомии. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм.

Цитоплазматические мутации, их природа и особенности.

Спонтанный мутационный процесс и его причины. Закон гомологических рядов и наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Индуктированный мутационный процесс. Влияние физических (ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры) химических и биологических агентов на мутационный процесс. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза.

Молекулярные механизмы мутагенеза. Мутации как ошибки в осуществлении процессов репликации, репарации и рекомбинации. Молекулярная природа генных мутаций – замены нуклеотидных пар, сдвиги рамки считывания. Специфичность действия мутагенов и проблема направленного мутагенеза. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.

Модуль 3 Современные направления генетики. Перспективы

Модульная единица 1 Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков.

Иммунитет. Главная функция иммунитета. Иммунная система организма. Врожденный, специфический и адаптационный иммунитет. Неспецифические факторы защиты. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Популяция В- и Т-лимфоцитов. Субпопуляции т-лимфоцитов (Т-киллеры, Т-супрессоры, Т-хелперы). Антиген и антитело. Структура и классы иммуноглобулинов.

Реакция антиген-антитело. Моноклональные (МКАТ) антитела. Получение и применение МКАТ. Генетика иммуноглобулинов. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Онкогены и онкобелки.

Врожденные дефекты иммунной системы (первичные вторичные иммунодефициты, летальный фактор А-46, комбинативный иммунодефицит, агаммаглобулинемия, селективный дефицит IgM).

Группы крови. Номенклатура. Наследование групп крови. Системы групп крови у животных и человека. Значение биохимического полиморфизма для селекции. Генетические маркеры.

Модульная единица 2 Основы селекции, биотехнологии и генетической инженерии.

Понятие о породе, сорте, штамме. Сохранение генофонда ценных культурных и диких форм растений и животных. Система скрещиваний в селекции растений и животных. Аутбридинг. Инбридинг. Линейная селекция. Отдаленная гибридизация. Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Методы отбора: индивидуальный и

массовый. Отбор по фенотипу и генотипу. Влияние условий внешней среды на эффективность отбора.

Клеточная, геномная и хромосомная инженерия. Задачи и методология генетической инженерии

Трансплантация эмбрионов. Трансгеноз. Генотерапия. Социальные аспекты генетической инженерии

Модуль 4 Генетика эволюции.

Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости. Индивидуальная и групповая изменчивость. Мутационная изменчивость. Популяция как элементарная единица эволюции. Генофонд популяции. Факторы, формирующие генофонд. Комбинативная изменчивость. Поток генов. Наследственная изменчивость как материал эволюции.

Норма реакции. Морфозы. Адаптивные модификации.

Отбор как причина эволюции онтогенеза. Адаптация как результат эволюции. Вид и видообразование.

Таблица 4.3 **Содержание лекционного курса**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Наследственность и изменчивость, уровень клетки и молекулы			
	Модульная единица 2	Лекция № 1. Введение. Цитологические основы наследственности	Коллоквиум тест	2
	Модульная единица 3	Лекция №2 Молекулярные основы наследственности	Задачи, коллоквиум	2
2.	Модуль 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма			
	Модульная единица 2	Лекция № 3. Генетический анализ. Закономерности наследования при половом размножении	Зачет	2
	Модульная единица 4	Лекция № 4 Хромосомная теория. Генетика пола, регуляция и переопределение пола	тест	2
	Модульная единица 5	Лекция № 5 Мутации и мутагенез. Генетика уродств, врожденных аномалий и профилактика их распространения; болезни с наследственной предрасположенностью, повышение наследственной устойчивости к заболеваниям	Олимпиада, зачет	2
	Модуль 3 Современные направления генетики. Перспективы.			
	Модульная единица 1	Лекция № 6 Основы генетической инженерии и биотехнологии.	Олимпиада, зачет	2
	Модульная единица 2	Лекция №7 Генетические основы селекции	Зачет	2
	Модуль 4 Генетика эволюции			
	Модульная единица 1	Лекция № 8 Генетические основы эволюции	Тест, зачет	2

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные занятия

Содержание занятий и контрольных мероприятий

Таблица 5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Наследственность и изменчивость, уровень клетки и молекулы			
	Модульная единица 1.	Занятие № 1. Вводный инструктаж, знакомство с рейтинг-планом	Тест	2
	Модульная единица 2.	Занятие № 2. Материальные основы наследственности. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза. Изучения кариотипа животных. Патология размножения	Тест, коллоквиум	2
	Модульная единица 3.	Занятие № 3, 4. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации	Решение задач, коллоквиум	4
	МОДУЛЬ 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма			
	Модульная единица 1.	Занятие №5, 6 Генетический анализ наследования качественных признаков. Закономерности наследования, отклонения от менделеевских расщеплений при ди и полгенном скрещиваниях.	Решение сюжетных задач	4
	Модульная единица 2	Занятие №7 Взаимодействия неаллельных генов. Особенности наследования количественных признаков.	Решение сюжетных задач, тест	2
	Модульная единица 4.	Занятие №8 Хромосомная теория наследования. Кроссинговер и сцепление. Генетические карты, принцип построения у эукариот. Цитологические карты хромосом.	Решение сюжетных задач, тест	2
		Занятие №9 Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетический контроль дифференциации пола у млекопитающих. Мутации, переопределяющие пол в ходе онтогенеза.	Решение сюжетных задач, тест	2
	Модульная единица 5	Занятие №10,11 Проблема направленного мутагенеза и его значение в селекции вирусов, растений и животных. Многоэтапность и генетический контроль мутационного процесса. Антимутагены. Методы тестирования мутагенов окружающей среды.	Реферат, олимпиада	4
	Модуль 3 Современные направления генетики. Перспективы.			
	Модульная единица 1.	Занятие №12,13 Биохимический полиморфизм групп крови, белков и ферментов. Решение задач	Решение сюжетных задач, тест	4
	Модульная	Занятие №14,15 Использование методов	Реферат,	4

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	единица 2.	генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Генетические основы селекции. Перспективы методов генетической и клеточной инженерии в селекции и биотехнологии	олимпиада	
МОДУЛЬ 4 Генетика эволюции				
	Модульная единица 1.	Занятие №16 Онтогенетические основы эволюции. Генотип и фенотип, норма реакции. Структура генофонда.	Реферат, олимпиада	2

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к коллоквиумам;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины (решение задач);
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- написание рефератов.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
МОДУЛЬ 1. Наследственность и изменчивость, уровень клетки и молекулы			
1.	Модульная единица 1.	Рекомбинации у бактерий и вирусов. Передача наследственной информации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.	1
2	Модульная единица 2.	Особенности кариотипов животных разных видов	1
	Модульная единица 3	Репарация ДНК. Типы повреждений ДНК. Особенности репарации у прокариот и эукариот. Прямая реактивация ДНК. Механизмы эксцизионной репарации. Система SOS-репарации и результат их индукции	1
4		Подготовка к коллоквиуму	5
МОДУЛЬ 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма			
5.	Модульная единица 1.	Решение задач на разные типы взаимодействий	11

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
6	Модульная единица 2	Решение задач на разные типы взаимодействий	3
7	Модульная единица 3	Роль генетич. информации на ранних и последующих этапах развития, критические этапы развития.	2
8	Модульная единица 4	Признаки. Сцепление с полом, в генетике человека и животных. Регуляция пола. Пол и партеногенез. Пол у одноклеточных.	2
9	Модульная единица 5	Генетические аномалии у животных и человека. Числовые и структурные мутации кариотипа.	2
10		Подготовка к тестированию	2
Модуль 3 Современные направления генетики. Перспективы.			
11	Модульная единица 1	Генетический контроль иммунного ответа. Теории иммунитета. Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы	4
12	Модульная единица 2	Гибридная технология получения моноклональных антител. Химерные и трансгенные животные. Генетика человека. Программа «Геном человека». Скрининг генных дефектов. Перспективы лечения наследственных болезней.	4
13		Подготовка реферата	8
МОДУЛЬ 4 Генетика эволюции			12
14	Модульная единица 1	Микроэволюция. Искусственный отбор. Естественный отбор. Виды и видообразование. Мароэволюция. Эволюция онтогенеза. Эписелекционная эволюция. Филогенез	14
15		Подготовка реферата	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ЛЗ/С	СРС	Д р.	Вид контроля
ОПК-7	1,2,34...	1.2.3,5,6, 7,8...	1-4 5- 8,10,13		Колоквиум, тестирование, решение ситуационных задач.
ОПК-8	7,8	12, 13,16	8,9,10, 14,15		Защита реферата, олимпиада, зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Основы цитологии и генетики.- Под редакцией А.П. Николаева, МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011Год: 39 стр [электронный ресурс, Лань]
2. Кондратьева И.В. Кочнева М.Л. Словарь терминов по генетике, НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2011Год:,42 стр. [электронный ресурс, Лань]
3. Бакай А.В., И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко Генетика Москва, КолосС, 2007

4. Курбатов А. И. Практикум по генетике часть I и II Красноярск, 1984, 1987
5. Меркурьева Е. К., Шальгин – Береховский Г. Н. Генетика с основами биометрии Москва, 1985, 1999
7. Еремина И.Ю., Логачева О.А. УМК Генетика Красноярск, КрасГАУ, 2008
8. Олов Н. Н., Глазер В. М., Ким А. И., и др. Сборник задач по общей генетике. Москва, 2001
9. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: изд. Новосибирского университета Сибирское университетское издательство, 2002.

6.2. Дополнительная литература

1. Лима-де-Фариа А, Похвала «глупости» хромосомы. Исповедь непокорной молекулы, Бином. Лаборатория знаний", 2012 Год:, 312 с. [электронный ресурс, Лань]
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Гершензон С. М. Основы современной генетики. - К. , 1983.
4. Лобашев М.Е. Генетика. – Л.: изд-во Ленинградского университета, 1967.
5. Кайданов Л.З. Генетика популяций. - М.: Высш.шк., 1996.
6. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. – М.: Мир, 1987.
7. Петухов В. Л. и др. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики Москва, 1984.
8. Азимов, А. Генетический код. От теории эволюции до расшифровки ДНК, М.:Центрполиграф, 2006.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Е.В. Четвертакова, А.И. Голубков. Молекулярные основы наследственности: методические указания / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: - Красноярск : КрасГАУ, 2011. - 33 с.
2. Е.В. Четвертакова Цитологические основы наследственности: методические указания / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост.: - Красноярск : КрасГАУ, 2010. – 54
3. Е.В.Четвертакова, И.Ю. Еремина Сборник задач по генетике/ М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост.: - Красноярск : КрасГАУ, 2014. - 99 с.
4. Е.В. Четвертакова., ИЮ. Еремина, Терминологический словарь по генетике/ М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: - Красноярск : КрасГАУ, 2015. - 38 с.
5. Базы данных, включая базу молекулярно-генетических данных National Centre of Biotechnology Information (NCBI), информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Rambler, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library
6. База данных по личинкам рыб –[Электронный ресурс]. URL / <http://www.larvalbase.org>
7. База данных по систематике и таксономии рыб. Каталог рыб Эшмейера [Электронный ресурс]. URL / <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
8. Позвоночные животные России (в том числе рыбы) [Электронный ресурс]. URL / <http://www.sevin.ru/vertebrates/>
9. Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс] / [под ред. М. С. Гилярова]. - Электрон.текстовые дан. - Москва :Директ Медиа Паблишинг, 2006. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM). - (Электронная Библиотека ДМ ; 74) (Классика энциклопедий). - Систем.требования: IBM PC 486; 16 MB RAM ; CD-ROM ; SVGA
10. Информационно – аналитическая система [Электронный ресурс]. URL / «Статистика» <http://www.ias-stat.ru> (Договор «1-2-2016/55 от 19.10.2016, Договор «1-2-2017 от 20.10.2017)

11. Справочно-правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru> - (Договор №20059900202 об информационной поддержке)
12. <http://www.hij.ru/>- Химия и жизнь, научно-популярный журнал
13. <http://celltranspl.ru/avtoram> «Клеточная Трансплантология и Тканевая Инженерия»
14. <http://www.bd.com/ru/>- Российский сайт BD (Бектон, Дикинсон энд Компани)
15. <http://www.bdbiosciences.com/eu/index.jsp>
16. <http://www.bdbiosciences.com/eu/resources/neuroscience/index.jsp>
17. www.glossary.ru -Служба тематических толковых словарей
18. <http://www.umbc.edu/biosci/>National Center for Biotechnology Information
19. <http://www.bdbiosciences.com/resources/index.jsp>
20. <http://www.jove.com/subscribe/subscribed-institutions>

6.4. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Microsoft Word 2007 / 2010
3. Microsoft Excel 2007 / 2010
4. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
5. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
8. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
9. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
10. Moodle 3.3.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО.
11. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) -Договор сотрудничества от 2019 года

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов

Направление подготовки (специальность) **06.03.01 «Биология»**Дисциплина: **«Генетика и эволюция»**

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, СРС	Генетика	Бакай А.В., И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко	М.: КолосС	2007.	+		+		80	80
Лекции, СРС	Основы генетики [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Мандель, Б.Р.	Москва : ФЛИНТА, 256 с.	2015	+	+	+			https://e.lanbook.com/book/74624
Лекции, СРС	Популяционная генетика, цитогенетика, анатомия и гистология древесины [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Чернодубов, А.И.	Воронеж : ВГЛУ, 22 с.	2014	+		+			https://e.lanbook.com/book/64152
Лекции, СРС	Генетика	В. Л. Петухов, О. С. Короткевич, С. Ж. Стамбеков.		2007.						50

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Дополнительная										
СРС	Генетика и разведение сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие	Кудрин, А.Г. Сушков В.С.	Воронеж : Мичуринский ГАУ,— 147 с	2008	+		+		4	https://e.lanbook.com/book/47110
Лабораторные, СРС	Ветеринарна генетика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие	Е. В. Четвертакова,.	Красноярск :КрасГАУ,259с .	2018		+				http://www.kgau.ru/new/student/43/content/05.pdf
Лекции, СРС	Генетика человека с основами медицинской учебник [Электронный ресурс:] :	Рубан, Э.Д.	Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. — 319 с.	2003	+		+		2	https://e.lanbook.com/book/74280
Лекции, СРС	Общая и молекулярная генетика	Жимулев И.Ф.	Новосибирск: Сиб.ун-т изд.о	2003	+		+		145	145

Директор Научной библиотеки _____ Р.А. Зорина

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: (реферат, тестирование, зачет). Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение семестра в соответствии с рабочей программой проводится опрос по генетическим терминам, проверка СРС (в том числе задачи), два коллоквиума реферат и тесты по каждому модулю. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок текущего контроля.

Промежуточный контроль – (зачет). Курс может быть зачтен при условии выполнения заданий и набора не менее 60 баллов в соответствии с рейтинг-планом.

План-рейтинг по дисциплине «Генетика и эволюция» для студентов 3 курса специальности 06.03.01 «Биология»

Дисциплинарный модуль	Текущая работа (ТК) (баллы)	Промежуточный контроль (ПК) (баллы)	Общее количество баллов
Дисциплинарный модуль 1	Термины 2 (до 6)	Колоквиум (до15)	30
	Активность на занятиях (3-5)	Тест (5 -10)	
	СРС № 1 (5)		
	СРС № 2 Задачи (5)		
Дисциплинарный модуль 2	Термины 2 (до 6)	Тест (5-10)	30
	Активность на занятиях (3-5)		
	СРС №3 Задачи (15-20)		
Дисциплинарный модуль 3	Термины 2 (до 6)	Тест (5 -10)	25
	СРС № 4 Реферат (15)		
Дисциплинарный модуль 4	Термины (до 3) СРС № 5 Реферат (15)	Тест (5 -10)	15

Дополнительные баллы:

1)По дисциплине проводится **олимпиада**, участие командное, за участие от 5до 10, в зависимости от активности

За победу -20-25 баллов

2)исследовательская работа с последующим написанием статьи и выступлением на студенческой конференции 20-25 баллов

3)дополнительные рефераты с защитой - до 10 баллов

Шкала оценок:

60-72 балла – оценка «удовлетворительно»/зачтено

73-86 балла оценка «хорошо»/зачтено

87-100 баллов – оценка «отлично»/зачтено

Ниже 60 баллов – оценка «неудовлетворительно» или не зачтено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Институт имеет несколько специализированных учебных аудиторий для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы. Аудитории оснащены современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; специализированную аудиторию для проведения практических занятий, практикумов и тренингов, проведения презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, необходимо восстановить в памяти основные сведения из следующих курсов: органическая химия, общая биология, ботаника, зоология. Перечень вопросов, включенных в рабочую программу дисциплины, может быть изложен с различной степенью глубины в соответствии с объемом часов на самостоятельную работу студентов.

Изучение дисциплины должно базироваться на использовании постоянно поступающих в библиотеку филиала новых периодических и непериодических изданий, раскрывающих различные проблемы дисциплины. С учетом этого разрабатываются содержание курса и основные методические рекомендации, соответствующие уровню знаний в области современной генетики.

Преподаватель дает подробные указания по организации самостоятельной работы студентов, срокам сдачи рефератов, выполнения лабораторных работ и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценки за выполнение практических занятий выставляются по модульно-рейтинговой системе и учитывается как показатель текущей успеваемости студентов.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

При освоении курса дисциплины студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы: подготовка сообщений по выбранным темам, конспектирование научных статей, поиск научной информации в Интернете. Эти виды работ предполагают освоение студентами литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.

Студенту необходимо найти соответствующие источники информации и осуществить подготовку учебного материала в рамках поставленных целей и задач. Результат освоения СРС контролируется преподавателем, ведущим дисциплину, по критериям и формам контроля, отраженным в рейтинг-плане.

Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины.

Студенты должны готовить все вопросы тематического плана и обязаны уметь давать определения основным категориям, которыми оперирует данная дисциплина.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Повторение теоретического материала – 20-30 минут.

Изучение теоретического материала – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часов в неделю.

При изучении дисциплины следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его качественного усвоения рекомендуется разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут); в течение недели выбрать время для работы с литературой (1 час).

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу, а также электронные пособия, имеющиеся на сервере института ПБиВМ.

Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический и практический материал становится более понятным, когда дополнительно к лабораторным работам изучается дополнительная литература по дисциплине.

Советы по подготовке к контрольной работе.

При подготовке к зачету по данной дисциплине студент должен продемонстрировать глубокие, систематизированные знания и навыки. При этом не достаточно иметь общее представление о категориях и проблемах изучаемой дисциплины. Необходимо владеть материалом по соответствующей теме, т.е.

- знать определения основных понятий и категорий;
- уметь изложить существующие в науке точки зрения по дискуссионным вопросам;
- перечислить фамилии ученых, занимающихся данной проблемой.

Критериями при выставлении баллов являются правильность ответов на вопросы, полнота ответа, умение связывать теорию с практикой, приведение примеров, культура речи. Это значит, что преподаватель оценивает как знания, так и форму изложения их студентом.

Указания по организации работы с фондами оценочных средств.

Фонд оценочных средств включает вопросы для устного опроса студентов, варианты задач, тестовые задания, темы сообщений, перечень основных терминов, вопросы к зачету.

10. Образовательные технологии

Таблица 9 Применяется модульно-рейтинговая система.

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
МОДУЛЬ 1. Наследственность и изменчивость, уровень клетки и молекулы	Л	Лекция -визуализация	4
	ЛЗ	Тестирование (КСО).	4
МОДУЛЬ 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма	Л	Тестирование	2
	ЛЗ	(КСО)	8
Модуль 3 Современные направления генетики.	Л	(КСО)	2
	ЛЗ	Защита рефератов	4
МОДУЛЬ 4 Генетика эволюции	Л	(КСО)	2
	ЛЗ	Защита рефератов	2
Темы по СРС всем модулям	СРС	Коллективный способ обучения (КСО). Групповое участие в Олимпиаде по генетике	15
Итого в интерактивной форме	лекций		10
	лабораторных		18

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
10.09.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 10.09.2019 г.
07.09.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 1 от 07.09.2020 г.

Программу разработали:

Еремина И.Ю. к.б.н., доцент

С **2021** года обучение студентов осуществляется по новому ФГОС ВО
№ 920 от 07.08.2020 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «*Генетика и эволюция*» для подготовки бакалавров института ПБ и ВМ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по программе **06.03.01 «Биология»**, представленную автором канд. биол. наук, доцентом Ереминой И.Ю.

Настоящая программа разработана на основании ФГОС ВО в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология».

Структура рабочей программы соответствует рекомендациям по разработке рабочих программ, оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, состоит из пояснительной записки, тематического плана с указанием затрат времени для обработки каждой темы, перечня рекомендованной литературы.

Программа является авторской. Написание программы продиктовано нуждами учебного процесса. В аннотации отражена основная идея программы. В рабочей программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность, учтены межпредметные связи. Тематика лабораторных работ направлена на достижение поставленной образовательной цели по дисциплине. Планируемые педагогические технологии будут способствовать решению задач, стоящих перед данной дисциплиной.

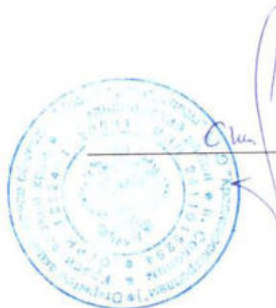
Содержание программы соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 06.03.01 «Биология» и может быть рекомендована к использованию в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ при подготовке бакалавров.

Рецензент:

к.с.-х.н.,

генеральный директор

ОАО «Красноярскагроплем



Шадрин С.В.