МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт прикладной биотехнологии
и ветеринарной медицины
Кафедра «Разведение, генетика,
биология и водные биоресурсы»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
И. о. директора института	Ректор
Федотова А.С.	Пыжикова Н.И.
24 сентября 2025 г.	26 сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами

и рыбоводство»

Курс 1,2

Семестр (*ы*) 2,3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

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

05 сентября 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», утвержденный № 668 от 17.07.2017; профессиональный стандарт № 714н от 08.10.2020 года «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.11.2020 г., № 60840, профессиональный стандарт № 1034н от 21.12.2015 года «Селекционер по племенному животноводству», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.01.2016 г., № 40666.

Программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № 1 от 05 сентября 2025 г.

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

05 сентября 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 1 от 15 сентября 2025 г.

Председатель методической комиссии
Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

15 сентября 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»
Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

15 сентября 2025 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ **4**

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **4**

ДИСЦИПЛИНА «ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА» ВКЛЮЧЕНА В ОБЯЗАТЕЛЬНУЮ ЧАСТЬ. (Б1.О.15). РЕАЛИЗАЦИЯ В ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА» ТРЕБОВАНИЙ ФГОС ВО, ООП ВО И УЧЕБНОГО ПЛАНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА» ДОЛЖНА ФОРМИРОВАТЬ КОМПЕТЕНЦИЮ: **4**

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **4**

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **6**

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины 6
4.2. Содержание модулей дисциплины 7
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия 11
4.4. Лабораторные занятия 12
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины 14
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний 14

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ **16**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **16**

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9) 16
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») 16

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ **19**

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

9.1. Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся 20
9.2. Методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21
Изменения 22

Аннотация

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

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

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

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, (216 часов) за два семестра. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 +18 часов), лабораторные (36+36) часов, 18 и 54 часов самостоятельной работы бакалавров и 36 часов на подготовку к экзамену в 3 семестре.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Общая генетика»** включена в обязательную часть. (Б1.О.15). Реализация в дисциплине «Общая генетика» требований ФГОС ВО, ООП ВО и Учебного плана по направлению **«Водные биоресурсы и аквакультура»** должна формировать компетенцию:

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

Дисциплина ***«Общая генетика»*** преподается на первом и втором курсе во втором и третьем семестре у бакалавров по направлению подготовки «**Водные биоресурсы и аквакультура»**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются зоология, введение в профессию.

Особенностью дисциплины является большое число терминов, владение которыми является необходимым для освоения дисциплины.

Контроль знаний бакалавров проводится в форме текущей и промежуточной аттестации – экзамен.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины *«Общая генетика»* - дать теоретические и практические знания по общей генетике, цитогенетике, иммуногенетике, биометрии, популяционной генетике, генетике поведения животных, и генетической инженерии.

Задачами дисциплины является изучение: - цитологических основ наследственности;

-основных закономерностей наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации; - молекулярных механизмов реализации генетической программы;

- генетических основ создания генетически модифицированных организмов.

в том числе ***иметь представления*** об этапах развития и о современном состояние генетики, связи генетики с эволюционным учением, о мутациях в структуре генов (хромосом и генома) о генетике индивидуального развития, и генетике популяций, о генетических основах иммунитета.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код ко и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно коммуникационных технологий ОПК-1.2 умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности ОПК-1.3 владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационнокоммуникационных технологий	Знать: основные закономерности наследственности и изменчивости применительно к запросам прикладной генетики с.-х. животным; Уметь: самостоятельно планировать выполнения заданий, определять необходимые методы и приемы работы, анализа, уметь обобщать полученные результаты Владеть: методами генетического анализа: гибридологическим, генеалогическим, цитогенетическим, популяционным, биометрическим, методами биохимической генетики (иммуногенетики и генетического полиморфизма);

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, (216 часа) их распределение по видам работ по семестрам представлена в таблице .

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	72	72
Контактная работа, в том числе	3	108/56	54/32	54/24
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		36/24	18/16	18/8
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			2	3
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		72/32	36/16	36/16
Самостоятельная работа (СРС)	2	72	18	54
в том числе:				
контрольные работы задачи, расчетн. задание)				14
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний			18	40
Подготовка и сдача экзамена	1	36		36
Вид контроля:				экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. 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 (СРС)**
		Л	**ЛЗ**	
МОДУЛЬ 1. Наследственность, уровень клетки и молекулы	30	10	14	**6**
Модульная единица 1.1 Цитологические основы наследственности. Хромосомная теория наследственности	10	4	4	2
Модульная единица 1.2 Молекулярные основы наследственности	14	4	8	2
Модульная единица 1.3 Современные методы в генетике	6	2	2	2
МОДУЛЬ 2. Наследственность, уровень организма	42	8	22	**12**
Модульная единица 2.1. Классическая генетика.	34	6	18	10
Модульная единица 2.2 Генетика пола, регуляция и переопределение пола, наследование признаков	8	2	4	2
ИТОГО за 2 СЕМЕСТР	**72**	**18**	**36**	**18**
МОДУЛЬ 3 Наследственность и изменчивость на уровне популяции	**40**	**8**	**12**	**20**
Модульная единица 3.1 Генетика популяций.	16	4	4	8

Модульная единица 3.2 Биометрия.	24	4	8	12
МОДУЛЬ 4 Актуальные направления генетики. Перспективы	**68**	**10**	**24**	**34**
Модульная единица 4.1 Мутации и мутагенез	10	2	4	4
Модульная единица 4.2 Генетика онтогенеза, врожденных аномалий и профилактика их распространения; болезни с наследственной предрасположенностью, повышение наследственной устойчивости к заболеваниям	22	4	8	10
Модульная единица 4.3 Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков	18	2	6	10
Модульная единица 4.4 Генетика эволюции	12	2	6	10
ИТОГО за 4 семестр	**108**	**18**	**36**	**54**
Подготовка к экзамену	36			36
Итого	**216**	**36**	**72**	**140**

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Наследственность, уровень клетки и молекулы

Модульная единица 1.1

Предмет генетики. Генетика - одна из основополагающих наук современной биологии. Сущность явлений наследственности и изменчивости на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном уровнях.

Основные виды наследственности: ядерная цитоплазматическая наследственность. Истинная, ложная и переходная наследственность. Виды изменчивости: онтогенетическая, модификационная, комбинативная и мутационная. Значение модификационной изменчивости для практики животноводства. Использование других видов изменчивости в селекционной работе. Коррелятивная изменчивость. Творческая роль человека в формировании наследственности и изменчивости организмов.

Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Генетика как теоретическая основа селекции с.-х. животных.

Современное состояние и проблемы генетики в связи с актуальными проблемами человечества (пищевых ресурсов, роста народонаселения, здоровья человека, охраны окружающей среды и т. д.). Достижения современной генетики и пути ее дальнейшего развития.

Цитологические основы наследственности. Хромосомная теория наследственности.

Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Понятие о кариотипе. Гаметогенез и его стадии. Биологическое и генетическое значение митоза и мейоза. Отличие митоза от мейоза. Наследственная изменчивость. Кроссинговер. Комбинативная изменчивость. Оплодотворение в норме (N) и при патологии (pat.).

Положения хромосомной теории наследственности. Линейное расположение генов. Роль кроссинговера, рекомбинации генов в эволюции и селекции, частота кроссинговера. Цитологическое доказательство кроссинговера. Генетические и цитологические карты хромосом, их значение. Сцепленное наследование, число групп сцепления.

Модульная единица 1.2 Молекулярные основы наследственности.

Структуры ДНК и РНК - сходство и различие. Матричные процессы в клетке: репликация ДНК, репарация, транскрипция, сплайсинг, трансляция, биосинтез. Виды РНК и их функция. Строение гена, основные функции гена. Схема реализации гена в признак.

Понятие о гипотезе «Модель оперона». Суть теории Ф. Жакоба и Ж. Моно. Строение оперона. Понятие о координированной индукции и координированной репрессии.

Модульная единица 1.3 Современные методы в генетике

Методы генетики: гибридологический, генеалогический, феногенетический, популяционный, мутационный, рекомбинационный, биометрический анализ, методы биохимической генетики.

Генная инженерия. Современные методики биотехнологии воспроизводства с.- х. животных. Трансплантация эмбрионов. Получение зигот и эмбрионов в организме донора и их оценка по пригодности к пересадке в организм реципиента. Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). Получение трансгенных животных

МОДУЛЬ 2. Наследственность, уровень организма

Модульная единица 2.1 Классическая генетика

Гибридологический метод как основа генетического анализа.

Генетическая 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

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 2.2. Генетика пола, регуляция и переопределение пола

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 искусственного 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.

МОДУЛЬ 3 Наследственность и изменчивость на уровне популяции

Модульная единица 3.1 Генетика популяций.

Популяция и чистая линия, в чем различия между ними? Закон Харди-Вайнберга. Структура популяции, основные факторы динамики популяции и их влияние на структуру популяции. Различия в темпах изменения структуры популяции при отборе по доминантным и рецессивным признакам. Понятие о генофонде, понятие генетического равновесия. Генетические основы гетерозиса.

Модульная единица 3.2 Биометрия.

Использование математических методов в генетике (средние величины, коэффициенты корреляции, дисперсионный анализ)

Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной или генеральной совокупности особей. Величины средних значений признака - средняя арифметическая, геометрическая, квадратическая, гармоническая, мода, медиана. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Типы распределения варьирующих признаков (нормальное, биномиальное, асимметрическое, эксцессивное, трансгрессивное). Биометрические показатели связи между признаками. Определение статистических ошибок и достоверности разности между средними двух выборок. Основы регрессионного и

дисперсионного анализов. Использование критерия «χ-квадрат». Полимерное и полигенное действие генов. Понятие об аддитивных генах. Понятие о коэффициентах наследуемости (h^2) и повторяемости (г) и методы их вычисления с помощью коэффициентов связи и дисперсионного анализа. Практическое значение этих коэффициентов для селекционной работы при прогнозировании эффективности отбора. Взаимодействие генотипа и среды, влияние на показатели наследуемости генотипических и паратипических факторов.

МОДУЛЬ 4 Актуальные направления генетики. Перспективы.

Модульная единица 4.1 Мутации и мутагенез

Классификация и особенности типов изменчивости - мутационная, модификационная, коррелятивная, комбинативная**.** Наследственная изменчивость (гибридная и мутационная). Мутация, мутагенез, мутагенный фактор. Основные положения мутагенной теории. Классификация мутаций. Хромосомные и генные мутации, причины их возникновения. Практическое и эволюционное значение мутаций. Влияние мутаций на жизнеспособность и воспроизводительную функцию животных. Закон Н.И. Вавилова о роли гомологических рядов в наследственной изменчивости, его значение. Мутагены, используемые для получения мутаций

Модульная единица 4.2 Генетика онтогенеза, врожденных аномалий и профилактика их распространения; болезни с наследственной предрасположенностью, повышение наследственной устойчивости к заболеваниям

Критические периоды в развитии, взаимодействие ядра и цитоплазмы, дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза.

Опыты Дж. Гердона по доказательству сохранения генетической информации соматических клеток в онтогенезе.

Генетическая нормы реакции организма в различных условиях среды. Определение летальных и сублетальных генов. Сублетальность как проявление экспрессивности пенетратного гена. Понятия: «пенетратность» и «экспрессивность». Кариотип. Правила построения кариограмм. Какие хромосомные перестройки видны на кариограммах?

Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Генетические и наследственно-средовые аномалии у животных разных видов. Генетический мониторинг вредных мутаций в популяциях животных. Оценка генофонда пород, линий, семейств и потомства отдельных производителей к заболеваниям с наследственной предрасположенностью. Методы проверки производителей на гетерозиготное носительство вредных рецессивных генов. Генетические маркеры наследственных аномалий.

Неспецифические факторы иммунитета, специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Генетический контроль иммунного ответа. Теории иммунитета. Маркеры генетической резистентности или восприимчивости к некоторым болезням. Подбор при селекции на резистентность к заболеваниям. Перспективы использования трансплантации эмбрионов и клонирования генотипов при селекции на устойчивость животных к заболеваниям.

Модульная единица 4.3

Генетические основы иммунитета, группы крови, биохимический полиморфизм белков

Биохимический полиморфизм белков и его генетическая природа, характер наследования. Способы выявления биохимических полиморфных систем. Реакция антиген-антитело. Изоантигенные различия эритроцитов и сыворотки крови. Способы выявления биохимических полиморфных систем. Значение биохимического полиморфизма белков, групп крови для селекции. Биохимический полиморфизм белков в селекции животных. Использование иммуногенетических маркеров групп крови в практике животноводства. Полиморфизм групп крови и белков в проведении межпородной и межлинейной дифференциации.

Модульная единица 4. 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.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4.

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и модульная единица лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Наследственность, уровень клетки и молекулы**			
	Модульная единица 1.1	Лекция № 1 Основные понятия генетики	задачи, коллоквиум, экзамен	2
		Лекция № 2 Цитологические основы наследственности / *Презентация*		2/2
	Модульная единица 1.2.	Лекция №3, 4 Молекулярные основы наследственности/ *Презентация*		4/4
	Модульная единица 1.3	Лекция № 5 Основные методы исследования наследственности и изменчивости / *Презентация*	экзамен	2/6
2.	**Модуль 2. Наследственность, уровень организма**			
	Модульная единица 2.1	Лекция №6 Закономерности Менделя: гибридологический анализ и исторический аспект Лекция№ №7 Наследование признаков при взаимодействии аллельных и неаллельных генов, проблемы взаимосвязи генотипа и среды. / *Презентация* Лекция №8 Профилактика распространения генетических аномалий.	тест, задачи, зачет	6/2
	Модульная единица 2.2	Лекция №9 Генетика пола и сцепленное с полом наследование признаков**.** / *Презентация*	задачи,	2/2
	ИТОГО за 3 СЕМЕСТР			36/16
	МОДУЛЬ 3. Наследственность и изменчивость на уровне популяции			

[1]**Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и модульная единица лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 3.1	Лекция №10,11 Основы генетики популяций, генофонд, генетический гомеостаз популяции. Генетический груз. / *Презентация*	олимпиада, зачет	4/4
	Модульная единица 3.2	Лекция № 12,13 Биометрия. Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков. / *Презентация*	расчетное задание	4/4
	МОДУЛЬ 4. Актуальные направления генетики. Перспективы			
	Модульная единица 4.1	Лекция № 14 Мутационная изменчивость. Виды, классификация, факторы мутагенеза. / *Презентация*		2/2
	Модульная единица 4.2	Лекция № 15,16 Генетика онтогенеза. Тератология: основные понятия. / *Презентация*	тест	4/2
	Модульная единица 4.3	Лекция № 17 Генетика иммунитета и резистентности к заболеваниям. / *Презентация*	тест, экзамен	2/2
	Модульная единица 4.4	Лекция № 18 Эволюционные механизмы и генетика	экзамен	2
	ИТОГО за 4 семестр			**36/16**

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ 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, уровень клетки и молекулы**			
	Модульная единица 1.1	Занятие № 1,2 Изучения кариотипа животных. Патология размножения. Хромосомная теория наследования. Кроссинговер и сцепление	коллоквиум, зачет	4
	Модульная единица 1.2	Занятие № 3,4 Молекулярные основы наследственности. Нуклеиновые кислоты ДНК РНК. Свойства генетического кода/	задачи, коллоквиум, зачет	4/2

[2]**Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Решение ситуационных задач		
2.	**Модуль 2. Классическая генетика**			
	Модульная единица2.1.	Занятие № 5, 6 Закономерности Менделя Занятие №7,8 Генетический анализ наследования качественных признаков, моногибридное скрещивание. Занятие № 9,10 Закономерности наследования признаков при взаимодействии аллельных. Занятие №11, 12 Закономерности наследования признаков при взаимодействии неаллельных генов. Занятие №13,14 Наследование количественных признаков. / *Решение ситуационных задач*	решение задач, тест зачет	20/12
	Модульная единица 2.2 Генетика пола, регуляция и переопределение пола.	Занятие № 15,16 Потенциальная бисексуальность организмов. Теории определения пола Ограниченные полом и зависимые от пола признаки. Примеры нарушения половой дифференцировки у животных и человека. / *Решение ситуационных задач*	решение задач, тест зачет	4/2
	ИТОГО за 2 семестр			**36/16**
	МОДУЛЬ 3. Наследственность и изменчивость на уровне популяции			
	Модульная единица 3.1	Занятие № 17-20 Факторы динамики популяций, отбор, мутации, миграции, дрейф гены, изоляции, скрещивания. Понятие о генетической смерти. / *Решение ситуационных задач*	решение задач, тест зачет	8/4
	Модульная единица 3.2	Занятие № 21-24 Расчет основных биометрических величин по материалам конкретных хозяйств или модельной выборки/*мастер-класс*	расчетное задание	8/4
	МОДУЛЬ 4. Актуальные направления генетики. Перспективы			
	Модульная единица 4.1	Занятие № 25,26 Проблема направленного мутагенеза и его значение в селекции вирусов, растений и животных/	тест	4/2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
		эксперимент		
	Модульная единица 4.2	Занятие № 27,28 Типы наследования аномалий. Этиология наследственных дефектов. Методы профилактики распространения аномалий. *мастер-класс*	сообщение, зачет	4/4
	Модульная единица 4.3	Занятие № 29,30 Естественная резистентность, повышение наследственной устойчивости к заболеваниям	сообщение тест, зачет	4
	Модульная единица 4.4	Занятие №35,36 Онтогенетические основы эволюции. Генотип и фенотип, норма реакции. Структура генофонда./ *мини-конференция*	сообщение с презентацией, зачет	4/2
	ИТОГО за 4 семестр			**36/16**

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);
- подготовка сообщений;
- подготовка к олимпиаде.

самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

Самостоятельная работа направлена на решение следующих задач: осуществление эффективного поиска информации и критики источников; получение, обработка и сохранение источников информации; формирование и аргументированное отстаивание собственной позиций по различным проблемам.

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

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 1.1	Основные понятия. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Особенности оогенеза и сперматогенеза Строение про- и эукариотических клеток. Кариотипы разных видов животных, норма и патология. Кариограмма	2
2	Модульная единица 1.2	Выявление общего и особенного в строение в ДНК и РНК Генетический код и его свойства. Сюжетные задачи по матричным процессам. Теория Жакоба и Моно Решение задач	2
3		Подготовка к коллоквиуму	2
МОДУЛЬ 2. Наследственность и изменчивость, уровень организма			
4	Модульная единица 2.1	Наследовано-детерминированные признаки с/х животных, пушных зверей, птиц, грызунов и человека Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Решение задач	6
5	Модульная единица2. 4	Сцепленное наследование признаков, сцепление с полом. Наследование признаков сцепленную с полом, ограниченных полом, решение задач	2
6		Подготовка к тесту	2
	Итого за 2 семестр		**18**
МОДУЛЬ 3. Наследственность и изменчивость на уровне популяции			
8	Модульная единица 3.1	Подготовка к обсуждению по теме «консервативная генетика»	**8**
9	Модульная единица 3.2	Расчет основных биометрических показателей x, δ, C t на примерах различных выборок количественных показателей	12
Модуль 4 Современные направления генетики. Перспективы.			
10	Модульная единица4. 1	Теория мутагенеза. Классификация мутаций.	4
11	Модульная единица4.2	Типы и примеры онтогенеза Целостность и дисперсность генетического материала в онтогенезе Болезни с наследственной предрасположенностью, родословные	10
12	Модульная единица 4.3	Генетический контроль иммунного ответа. Теории иммунитета. Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы Программа «Геном человека». Скрининг генных дефектов. Перспективы лечения наследственных болезней	10
13	Модульная единица 4.4	Микроэволюция. Искусственный отбор. Естественный отбор. Виды и видообразование. Мароэволюция. Эволюция онтогенеза.	**10**

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Эписелекционная эволюция. Филогенез	
7		Подготовка к экзамену	**36**
	Итого за 3 семестр		**90**

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Др.	Вид контроля
ОПК-1	1-19	1-36	1-13		Колоквиум, тестирование, решение ситуационных задач экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Основы генетики [Электронный ресурс]: учеб. пособие Мандель, Б.Р. Москва : ФЛИНТА, 2015. — 256 с. —: 2003/ https://e.lanbook.com/book/74624
2. Популяционная генетика, цитогенетика, анатомия и гистология древесины [Электронный ресурс]: учеб. пособие Чернодубов, А.И. Воронеж: ВГЛТУ, 2014. — 22 с. 2014 /https://e.lanbook.com/book/64152
3. Генетика и разведение сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие Кудрин, А.Г. Сушков В.С. учеб.-метод. пособие / А.Г. Кудрин,. —Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. — 147 с. — 2008/ https://e.lanbook.com/book/47110
4. Ветеринарная генетика: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Четвертакова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск,2018 – 259 с./ http://www.kgau.ru/new/student/43/content/05.pdf
5. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края http://mpr.krskstate.ru/
6. Министерство сельского хозяйств Красноярского края http://krasagro.ru/
7. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края http://vetnadzor24.ru/
8. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о представлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
9. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролангацией)
10. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
11. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
12. Библиотека Красноярского ГАУ http://www.kgau.ru/new/biblioteka

13. Справочная правовая система «Консультант+»
14. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
15. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.
16. Единая национальная база идентифицированных животных – https://www.animal-id.ru/search/
17. База клейм собак – https://infodog.ru/directory-marks-
18. Каталог быков-производителей молочных и мясных пород – http://www.vniiplem.ru/katalog-bikov-proizvoditeley/
19. База данных по национальному генофонду сельскохозяйственных животных– http://www.vniiplem.ru/grpzh/
20. База данных видов СИТЕС– https://cites.org/eng/app/appendices.php
21. База генетических данных быков-производителей – http://www.vniiplem.ru/baza-geneticheskih-dannyh-bykov-proizvoditelej/
22. База данных быков-производителей – https://быки.рф/general/general/page
23. Базы данных, включая базу молекулярно-генетических данных NationalCentreofBiotechnologyInformation (NCBI), информационно-справочные и поисковыесистемы Google, Yandex, Rambler, реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ, научная электронная библиотека e-library
24. База данных по личинкам рыб –[Электронный ресурс]. URL / http://www.larvalbase.org
25. База данных по систематике и таксономии рыб. Каталог рыб Эшмейера [Электронный ресурс]. URL / http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp
26. Позвоночные животные России (в том числе рыбы) [Электронный ресурс]. URL / http://www.sevin.ru/vertebrates/

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Дисциплина: **« Общая генетика»**

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходи-мое 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 : ВГЛТУ,— 22 с.	2014	+		+			https://e.lanbook.com/book/64152.
Лекции, СРС	Генетика	В. Л. Петухов, О. С. Короткевич, С. Ж. Стамбеков.		2007.						50

Директор Научной библиотеки

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

План-рейтинг по дисциплине « Общая генетика» для студентов 1,2 курса специальности 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Дисциплинарный модуль	Текущая работа (ТК) (баллы)	Промежуточный контроль (ПК) (баллы)	Общее количество баллов
Дисциплинарный модуль 1		коллоквиум (15)	26
	СРС № 1 Кариограмма (5)		
	СРС № 2 Задачи (5)		
Дисциплинарный модуль 2	Термины 2 (до 5)	тест (10)	25
	СРС №3 Задачи(10)		
Итого за 2 семестр			50
Дисциплинарный модуль 3	Деловая игра(10)	тест (10)	30
	СРС № 4 Расчетное задание (10)		
Дисциплинарный модуль 4	СРС № 5 задачи (5)	тест (5)	10
Итого за 3 семестр			40
экзамен			10
Итого по дисциплине			100

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 балов

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.

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся

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.

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.

9.2. Методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Еремина И.Ю. к.б.н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **«Общая генетика»**
для подготовки бакалавров института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура», 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 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

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, списка 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 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура и может быть рекомендована к использованию в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ при подготовке бакалавров.

Рецензент:

Директор ООО «Гамбринус» И. В. Борисов