

Составители: Логачева О.А., к.б.н., доцент

«20» 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., профессор

«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., профессор

«29» апреля 2019 г.

Оглавление

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. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
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
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	7
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....</i>	9
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	11
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	11
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	11
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	12
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

Аннотация

Дисциплина «**Молекулярная биология**» является частью базовых дисциплин подготовки, по направлению подготовки **06.03.01 «Биология»**

Дисциплина реализуется в ИПБиВМ на кафедре Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, включая строение биополимеров, молекулярные механизмы хранения, реализации и передачи наследственной информации, а также знакомство с основами современных молекулярно-биологических методов.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-5, ОПК-6 и профессиональной компетенции ПК-3 выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции (10 ч), лабораторные работы (12 ч), самостоятельная работа студента (82 ч).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования; промежуточный контроль в форме диф. зачета.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час..

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «**Молекулярная биология**» входит в базовую часть дисциплин блока 1, по направлению подготовки **06.03.01 «Биология»**, уровень подготовки - «бакалавр».

Реализация в дисциплине «**Молекулярная биология**» требований ФГОС ВО и Учебного плана по направлению **06.03.01 «Биология»** должна формировать следующие компетенции:

профессиональные компетенции:

ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

ОПК- 6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

ПК – 3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «**Молекулярная биология**» опирается на следующие дисциплины данной ООП: зоология, общая биология, цитология, гистология и эмбриология.

Результаты освоения дисциплины «**Молекулярная биология**» используются в следующих дисциплинах данной ООП: генетика и эволюция, физиология растений, физиология животных.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных работ и коллоквиумов; промежуточный контроль в форме диф. зачета.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

Курс молекулярной биологии является одним из предметов вариативной части дисциплин, по направлению подготовки **06.03.01 «Биология»**.

Студенты получают знания о строении и функциях биополимеров, об основных принципах кодирования, хранения и реализации генетической информации, структуре и функции генов и геномов, что способствует более глубокому пониманию основных молекулярно-биологических процессов. Грамотный исследователь, работающий в любой области

биологии, должен понимать основные принципы экспериментальных молекулярно-биологических подходов.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

1. Введение основных терминов и понятий, касающихся структуры и функционирования наследственного аппарата клеток, экспрессии генов и белков.
2. Ознакомление слушателей со структурой биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, белков и липидов.
3. Ознакомление с основными принципами и участниками матричных процессов: репликации, транскрипции и трансляции.
4. Ознакомления с основными механизмами репарации ДНК.
5. Изложение современных данных о природе генетического материала, структуре генома и генов, механизме функционирования генов.
6. Ознакомление с современными молекулярно-биологическими методами и подходами
7. Освещение прикладных аспектов применения молекулярно-биологических методов.

Целью курса «Молекулярная биология» является формирование у студентов правильного представления об организации и функционировании генома живых организмов. Для достижения этой цели необходимо поставить и разрешить задачи, позволяющие осознать проблемы хранения, передачи и реализации генетической информации.

В задачи изучения дисциплины входит:

изучить основы строения и реализации наследственной информации, понять теоретические основы изменчивости.

выработать навыки и умения, позволяющие в настоящее время оперировать генетическим материалом.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- знать все разделы молекулярной биологии, предусмотренные программой курса, а это означает, что студент должен иметь представление о структуре и функциях нерегулярных биополимеров, механизмах основных молекулярно-генетических процессов, об организации эукариотического генома, о мобильных генетических элементах.

- знать современные представления о строении и функционировании хромосом: различные степени укладки ДНК-белковой нити, нуклеосомы и их модификации.

- знать свойства генетического кода и иметь представление о возникновении жизни на Земле

Владеть:

- представлениями о возможностях, которые дает молекулярная биология, о современных методах молекулярно-генетического анализа, о методах клонирования и молекулярно-генетического анализа генов и методах получения трансгенных организмов.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), их распределение по видам и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по
			семестрам № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактные занятия	1,3	48	48
Лекции (Л)		10/4	10/4
Лабораторные работы (ЛР)		12/8	12/8
Самостоятельная работа (СРС)	2,3	82	82

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 5
в том числе:			
самостоятельное изучение материала		60	60
контрольные работы		22	22
Вид контроля: диффер. зачет		4	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины традиционна: лекции и лабораторные работы, контрольные задания, коллоквиум, самостоятельная работа студента. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 2

Тематический план

Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		СРС
		лекции	лаборатор- ные занятия	
1. Введение. Молекулярная биология как наука. Место среди других наук.	54	6	8	40
2. Реализация и рекомбинация генетического материала	50	4	4	42

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов	Контактные занятия		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Введение. Молекулярная биология как наука. Место среди других наук.	54	6	8	40
Модульная единица 1.1. Введение в молекулярную биологию.	14	2	2	10
Модульная единица 1.2 Структура и роль белков и нуклеиновых кислот.	19	2	2	15
Модульная единица 1.3. Особенности организации наследственного материала.	21	2	4	15
Модуль 2 Реализация и рекомбинация генетического материала	50	4	4	42
Модульная единица 2.1 Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль.	24	2	2	20
Модульная единица 2.2 Модификации и рекомбинации генетического материала.	26	2	2	22
Зачет				4
ИТОГО	108			82+4

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Введение. Молекулярная биология как наука. Место среди других наук.		зачет	6
	<i>Модульная единица 1. (введение)</i>	Лекция № 1. Введение. История возникновения и развития молекулярной биологии.		
	<i>Модульная единица 2. Структура и роль белков и нуклеиновых кислот</i>	Лекция № 2 Строение и структурная организация белков.		
		Лекция № 3 Структура и функции нуклеиновых кислот. Многообразие форм ДНК и РНК.		
	<i>Модульная единица 3. Особенности организации наследственного материала.</i>	Лекция № 4 Особенности пространственной организации генетического материала у про- и эукариот.		
Лекция № 5 Структура генома прокариот, вирусов и фагов				
	Модуль 2. Реализация и рекомбинация генетического материала			4
	Модульная единица 1. Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль.	Лекция № 6 Репликация ДНК.		
		Лекция № 7 Лекция № Реализация генетической информации. Регуляция генной активности.		
	Модульная единица 2. Модификации и рекомбинации генетического материала.	Лекция № 8 Основы генетической инженерии		
	Итого			10

4.4. Лабораторные/практические/семинарские 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 ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Введение. Молекулярная биология как наука. Место среди других наук.		коллоквиум	8
	<i>Модульная единица 1. (введение)</i>	–		
	<i>Модульная единица</i>	Занятие № 1. Строение		

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ца 2. Структура и роль белков и нуклеиновых кислот	белков, свойства, функции. Лаб работа «Обнаружение белков - цветные (качественные реакции) реакции на белки».	отчет по лаб. работе	1
		Занятие № 2. Лаб. работа «Реакции осаждения белков». Хим. методы. Высаливание.	Защита, отчет по лаб. работе	1
	Модульная единица 3. Особенности организации наследственного материала.	Занятие № 3 Макромолекулярная природа белка. Лаб. раб. «Диализ белка». Лаб. раб. «Хроматография аминокислот на бумаге»	Защита, отчет по лаб. работе	2
		Занятие № 4. Оптические методы исследований. Определение общего белка сыворотки крови по биуретовой реакции и рефрактометрическим методом	Защита, отчет по лаб. работе	1
		Занятие № 5 Турбидиметрический (нефелометрический) метод определения белковых фракций. Выделение белков из мышечной ткани. Выделение альбумина и казеина.	Защита, отчет по лаб. работе	1
n	Модуль 2. Реализация и рекомбинация генетического материала		коллоквиум	4
	Модульная единица 2.1 Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль.	Занятие № 6. Нуклеопротеины. Лаб. раб. «Кислотный гидролиз нуклеопротеинов дрожжей и определение их состава»	Защита, отчет по лаб. работе	2
		Занятие № 7 Лаб раб. Количественное определение рибозы. Выделение дезоксирибопротеина из селезенки.	Защита, отчет по лаб. работе	
	Модульная единица 2.2 Модификации и рекомбинации генетического материала	Занятие № 8 Метод ПЦР. Основные принципы и этапы	контрольная работа; терминологический словарь	2
	Итого			12

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1 Введение. Молекулярная биология как наука. Место среди других наук.			40
	<i>Модульная единица 1. (введение)</i>	Объекты исследования. Основные направления молекулярной биологии. Возникновения и краткая история развития молекулярной биологии.	10
	<i>Модульная единица 2. Структура и роль белков и нуклеиновых кислот</i>	<i>Методы исследования структуры белков.</i> Методы определения аминокислотного состава и первичной структуры белков. Масс-спектрометрия белков. Принципы метода, подготовка образцов к анализу.	15
		Реакции химической модификации функциональных групп аминокислот. Методы специфической и неспецифической фрагментации полипептидной цепи – химические и ферментативные. Области применения метода.	
		Физико-химические свойства ДНК. Размеры ДНК. Плотность, жесткость, гибкость молекулы ДНК.	
		Денатурация ДНК. Температура плавления ДНК. Оптические свойства ДНК. Гиперхромный эффект.	
	<i>Модульная единица 3. Особенности организации наследственного материала.</i>	Перекрывающиеся гены. Родственные гены. Повторяющиеся и уникальные последовательности ДНК. Псевдогены.	15
		Мобильные элементы бактерий (плазмиды, IS-элементы, транспозоны). Мобильные элементы эукариот (ретропозоны, ретротранспозоны, мобильные элементы, ограниченные короткими инвертированными повторами).	
		Обратимые перестройки ДНК. Необратимые перестройки ДНК. Перестройка генов иммуноглобулинов	
Модуль 2 Реализация и рекомбинация генетического материала			42
	<i>Модульная единица 1. Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль.</i>	<i>Методы определения первичной структуры ДНК.</i> Метод Максома и Гильберта.	1
		Метод Сенгера и сотр. Библиотека генома. Разделение пептидов, получаемых при расщеплении белков	1
		Определение N-концевых аминокислот и последовательностей. Определение C-концевых аминокислот и последовательностей.	1
		Автоматическое секвенирование белков по Эдману.	1
		Общие представления об организации генов. Псевдогены. Гены прокариот. Гены эукариот	1
		Уровни регуляция экспрессии генов. Регуляция	1

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		экспрессии генов на уровне организации ДНК.	
		Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у про- и эукариот.	2
		Регуляция экспрессии генов на уровне трансляции.	2
		Типы репликации (полуконсервативный, консервативный и дисперсивный), их встречаемость у живых организмов.	2
		ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. Направление синтеза цепи ДНК. Точность репликации. Точка начала репликации. Направление репликации. Репликон.	2
		Особенности репликации эукариот. Репликативная вилка. Хеликаза. Топоизомераза. ДНК-стабилизирующие белки. Праймаза. Праймер. ДНК-лигаза.	2
		Репликация вирусов. Репликация по схеме катящегося кольца.	2
		Репликация по схеме вторично разматывающего кольца (лямбда-фаг).	1
		Репликация генома парвовирусов. Жизненный цикл РНК-геномов (на примере вируса гриппа, реовирусов, ретровирусов). Обратная транскриптаза.	1
	Модульная единица 2. Модификации и рекомбинации генетического материала.	ДНК-диагностика. Диагностика наследственных заболеваний. ДНК-паспорта. Определение пола, семейной группы и родства с помощью молекулярного анализа ДНК.	4
		Рекомбинация. Гомологичная рекомбинация. Сайтспецифическая рекомбинация (интеграция лямбда-фага в хромосому хозяина, инверсия G-сегмента у фага мю).	4
		Трансформация. Лизогения. Трансдукция. Конъюгация.	4
		Гибридизация ДНК. Типы. Методы.	2
		Практическое применение генетической инженерии. Получение трансгенных животных с помощью микроинъекция чужеродной ДНК в оплодотворенную яйцеклетку.	2
		Получение трансгенных животных с использованием эмбриональных стволовых клеток.	2
		Практическое применение генетической инженерии животных.	2
		Генотерапия. Методы переноса «лечебных» генов. Применение генотерапии.	2
ВСЕГО			82

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-5	+	+	+		диф. зачет
ОПК-6	+	+	+		
ПК-3		+	+		

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

а) основная литература:

1. Коничев А.С. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2005. - 400 с.
2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию /Учебник для вузов. –М.: Академкнига, 2004.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учебное пособие – Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2003. – 290 с.
4. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ. Под общей редакцией И.Б. Збарского. – М.: Бином, 2003. -272
5. Люин Б. Гены. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2011.

6.2. Дополнительная литература

б) дополнительная литература:

1. Бокуть С.Б. и др. Молекулярная биология . – Минск, 2005 г.
2. Спириин А.С. и др. Молекулярная биология: структура и биосинтез нуклеиновых кислот. - М.: Высшая школа, 1990.- 252 с.
3. Ашмарин И.П. Молекулярная биология. - Л.: ЛГУ, 1977.- 367 с.
4. Под ред. Л.А. Даниловой Справочник по лабораторным методам исследования.- СПб.: Питер, 2003.-736.
5. Под ред.К. Дейвиса Анализ генома. Методы: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990.- 246 с.
6. В.А.Гвоздев. Механизмы регуляции активности генов в процессе транскрипции. СОЖ 1996 №1.
7. А.С.Спириин. Биосинтез белка: инициация трансляции. СОЖ 1999 №5.
8. Л.П. Овчинников. Что и как закодировано в мРНК. СОЖ 1998 №4.
9. С.Г. Инге-Вечтомов. Трансляция как способ существования живых систем, или в чем смысл «бессмысленных» кодонов. СОЖ 1996, №12.
10. О.О.Фаворова. Строение транспортных РНК и их функция на первом (предрибосомном) этапе биосинтеза белков. СОЖ 1998 №11.
11. В.Н. Сойфер Репарация генетических повреждений. СОЖ 1997 №8.

12. В.А.Гвоздев Подвижная ДНК эукариот. Часть 1. структура, механизмы перемещения и роль подвижных элементов в поддержании целостности хромосом. СОЖ 1998 №8.

13. В.А.Гвоздев Подвижная ДНК эукариот. Часть 2. Роль в регуляции активности генов и эволюции генома СОЖ 1998 №8.

14. Г.М.Дымшиц Нерадиоактивно меченые олиго- и полинуклеотидные зонды – инструмент изучения структуры генома и диагностики СОЖ т.7, №9, 2001.

15. И.Б.Лещинская Генетическая инженерия. СОЖ 1996 №1.

16. Н.К.Янковский Молекулярно-генетические методы в руках детектива, или опыт исследования останков семьи последнего российского императора СОЖ 1996.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- 1) Жимулев И.Ф. *Общая и молекулярная генетика* pdf-версия учебника – url: <http://www.nsu.ru/education/biology/genetics/>
- 2) Колесникова Т.Д. Подборка литературы для самостоятельного чтения и выполнения домашних заданий: <http://engrailed.narod.ru/molbiol/>
- 3) Ратнер В.А. Генетика, молекулярная кибернетика: личности и проблемы. - Новосибирск: Наука, 2002. 272 с. <http://lib.walla.ru/djvu/dbp45.zip>
- 4) Ратнер В.А. Хроника великого открытия: идеи и лица // Природа. 1998. № 4. С. 68-79. <http://vivovoco.rsl.ru/VV/PAPERS/NATURE/GENECODE.HTM>
- 5) Ратнер В.А. Хроника великого открытия: идеи и лица // Природа. 2000. № 6. С. 22-30. http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/NATURE/06_00/CODE/CODE.HTM
- 6) Ратнер В.А. Генетический код как система // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т. 6. № 3. С. 17-22. http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/0003_017.pdf

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.biotechnolog.ru> – молекулярная биология и биотехнология;
<http://www.molbiol.edu.ru> – практическая молекулярная биология;
<http://www.rusbiotech.ru> – молекулярная биология и биотехнология;
<http://www.sci-lib.com> – наука, новости науки и техники для студентов;
<http://www.humbio.ru> – биология человека;
<http://www.molbiologysite.narod.ru/presentation.html> - презентации к курсу «Молекулярная биология»;
<http://www.bio-cat.ru> – биологический каталог;
<http://www.molbiol.ru> – журнал «Молекулярная биология»;
<http://www.bse.sci-lib.com> – БСЭ;
<http://www.elementy.ru/genbio/molecular> - журнал общей биологии;
<http://www.geneforum.ru> – генетический форум;
<http://www.idbras.idb.ac.ru> – институт биологии развития им. Н.К.Кольцова;
<http://www.bionet.nsc.ru> – Институт цитологии и генетики СО РАН;
<http://www.inbi.ras.ru> – Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН;
<http://www.eimb.relarn.ru> – институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН
<http://www.iteb.serpukhov.su> – институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН
www.xumuk.ru – сайт «Химик»
<http://www.volgmed.ru/biochem/301/edu-libr-d.php> - медицинская биохимия.
<http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - каталог научно-образовательных ресурсов МГУ;
<http://www.dmb.biophys.msu.ru> – информационная система "Динамические модели в биологии" / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра биофизики;

<http://www.tusearch.blogspot.com> – поиск электронных книг, публикаций, ГОСТов, на сайтах научных библиотек. В поисковой системе отобраны наилучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации;

http://www.yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochemindex.htm - Кольман Я., Рем К.-Г., Вирт Ю. Наглядная биохимия.

<http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека;

<http://www.humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm> - биохимия. Справочник (онлайн);

<http://www.sci-lib.com> – наука, новости науки и техники для студентов;

<http://www.xumuk.ru> – сайт «Химик»;

<http://www.biomolecula.ru> – наука, новости;

<http://elementy.ru/genbio/molecular> - журнал общей биологии;

<http://www.pereplet.ru> – сайт Соросовского образовательного журнала;

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 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО.
11. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) -Договор сотрудничества от 2019 года.

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра _Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Направление подготовки 06.03.01 – «Биология»
 Дисциплина Молекулярная биология Количество студентов 15
 Общая трудоемкость дисциплины : лекции 10 час.; лабораторные работы 12 час.; СРС 82 час.

Вид заня- тий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хра- нения		Необходи- мое количе- ство экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
основная литература:										
Лекции; лаборатор- ные занятия; самостоя- тельная ра- бота	Молекулярная биоло- гия	Кони́чев А.С., Се- вастья́нова Г.А	М.: Академия,	2008	+		+			25
	Молекулярная биоло- гия	Кони́чев А.С., Се- вастья́нова Г.А	М.: Академия,	2003	+		+			7
дополнительная литература:										
	Общая и молеку- лярная генетика: Учебное пособие –	Жимулев И.Ф.	Новосибирск: Си- бирское универ- ситетское издание	2003	+		+			150

Директор научной библиотеки _____ Р.А. Зорина

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

Виды текущего контроля: тестирование, зачет.

Промежуточный контроль – дифференцированный зачет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные залы со средствами мультимедиа (1-11з; корпус ИПБиВМ). Переносное мультимедийное оборудование: проектор NEC; переносной экран на штативе (2000 x 1500 мм); ноутбук «Asus»; стол демонстрационный; стойка-кафедра; подставка под ТСО; столы аудиторские двухместные – 50 шт., стулья – 100 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Доступ к комплектам библиотечного фонда.

Аудитория В 2-32 Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. столы аудиторские двухместные – 22 шт., стулья – 44 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Аудитория В 1-26 – для самостоятельной работы студентов и аудитория Б 1-06 - читальный зал библиотеки Парты, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет. Компьютер Cel, Монитор Samsung, принтер лазерный Canon LBR, 3 шкафа, два сейфа. Компьютерная техника Cel 3000MB с подключением к сети Интернет, столы, стулья. Компьютеры Core i3-2120 3.3Ghz с подключением к сети Интернет, мультимедийный комплект: проектор Panasonic, экран, принтер (МФУ) Laser Jet M1212, столы, стулья, учебно-методические аудио- и видеоматериалы, учебно-методическая литература.

9. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
1. Введение. Молекулярная биология как наука. Место среди других наук.	Л 1-3	Презентации	6
2. Структура и роль белков и нуклеиновых кислот.	ЛЗ;	Презентации	2
3. Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль.	ЛЗ;	Презентации	2
4. Модификации и рекомбинации генетического материала.	ЛЗ;	Презентации	2
всего			12

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 2020-2021уч. 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.
02.04.2021	Титульный лист. В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 01.04.2021 г. № 182 в перечне условных обозначений структурных подразделений Министерства сельского хозяйства РФ	Вместо наименования ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ Использовать ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА (Депобрнаучрыбхоз)	Приказ № О-220 от 02.04.2021
21.03.2022	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБ и ВМ №7 от 21.03.2022
21.03.2023	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБ и ВМ №7 от 21.03.2023

Программу разработала:
Логачева О.А., к.б.н., доцент

(подпись)

