

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ** Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы
_____ А.Ю.Паритов

«_____» _____ 20____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ А.М. Хараев

«_____» _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.08.01 «Картирование и скрининг генома»

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
Биология клетки
(наименование профиля)

Квалификация (степень) выпускника
БАКАЛАВР

Форма обучения
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору *вариативной* части студентам *очной формы обучения* по направлению подготовки 06.03.01 Биология, 4 семестра, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «28» августа 2014 г. № 33812.

3.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: формирование научного взгляда на картирование и скрининг генома, ознакомление с методологией данного научного направления, а также углубить базовые знания по современным методам картирования геномов и анализа протеомов организмов, продемонстрировать сферы применения геномики.

Задачи: Рассказать студентам

- о теоретических основах и методах изучения наследственного материала,
- современных методах картирования и скрининга генома;
- об основных чертах организации генома человека;
- о роли биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии, базах данных по молекулярной биологии и генетике, методам информационного анализа последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

3.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Преподавание курса «Картирование и скрининг генома» является одним из этапов подготовки дипломированных бакалавров биологов.

Программа курса составлена с учетом требований типовой программы учебных дисциплин для высших учебных заведений. Дисциплина «Картирование и скрининг генома» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Б1.В.ДВ.08.01 и преподается в течение 4 семестра на 2 курсе бакалавриата студентам очной формы обучения.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них лекционных - 16, лабораторных - 16 и для самостоятельной работы 76 часов, заканчивается зачетом.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины:

- цитология;
- физика;
- биохимия;
- математика.

3.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК – 7: способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.

ПК – 2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные теории картирования скрининга генома;
- механизмы картирования генов;
- основные стратегии скрининга геномов;
- механизмы изменчивости генетического материала;

Уметь:

- проводить и анализировать результаты картирования и скрининга;
- связывать данные картирования и скрининга генома с достижениями цитологии, биологических основ размножения растений и животных, онтогенеза, эволюционной теории и селекции, а также с успехами в области биохимии нуклеиновых кислот, молекулярной биологии, микробиологии, вирусологии и иммунологии;
- использовать достижения картирования и скрининга генома в решении задач экологии, медицины, биотехнологии и генетической инженерии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности.

Владеть:

- теоретическими знаниями по основным типам структурных повреждений генетического материала;
- теоретическими знаниями по методам скрининга генома;
- принципами секвенирования генетических последовательностей.

3.4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2		4
1	Наследственность и изменчивость генетического материала.	В этом разделе рассматриваются молекулярные основы наследственности, основные виды изменчивости, организация генов и геномов.	Т, К, ЛР, Р
2	Методы картирования генов	В этом разделе рассматриваются основные молекулярно-генетические методы изучения генетического	Т, К, ЛР

		материала, основные методы картирования генов.	
3	Методы анализа геномов	В этом разделе рассматриваются основные современные методы анализа геномов	Т, К, ЛР

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 з.е.).

Вид работы	Всего
Общая трудоемкость	108
Аудиторная работа:	32
<i>Лекции (Л)</i>	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	16
Самостоятельная работа:	76
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	
Контрольная работа (К)	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	
Подготовка и сдача экзамена	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Тематический план лекций по курсу «Картирование и скрининг генома»

№ п/п	Тема	Литература
	Раздел 1. Наследственность и изменчивость генетического материала	Примроуз С. Геномика: роль в медицине: пер. с англ. / Примроуз С., Тваймен Р. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 277с.
1.	Молекулярные основы наследственности.	Арчаков А.М. Постгеномные технологии и молекулярная медицина. / А.М Арчаков //Вестник РАН, 2004. – Т. 74. - № 5. С.423-428.
2.	Изменчивость генетического материала.	Тарантул В.З. Геном человека. Энциклопедия, написанная четырьмя буквами.— Языки славянской культуры, 2003.— 396с.
3.	Гены и их организация. Геном и его структура.	Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная
	Раздел 2. Методы картирования генов.	

		<p>биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 2002</p> <p>Сингер М. Гены и геномы. / М.Сингер, П. Берг //М.: Мир, 2002.</p> <p>Клаг У. Основы генетики / У. Клаг, М. Каммингс // М.:Техносфера, 2007. – 896 с.</p> <p>В.А.Вахитов. - М.: Наука, 1999.</p> <p>Проблемы и перспективы молекулярной генетики Т.1. /Отв. ред. Е.Д.Свердлов. - М.: Наука, 2003.</p> <p>Трофимов В.А. Исследование нуклеиновых кислот /В.А.Трофимов, О.Н.Аксенова.- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002.</p>
4.	Молекулярно-генетические методы изучения генетического материала.	
5.	Методы картирования генов.	
6.	Генетические карты. Оценка сцепления.	
7.	Соматическая гибридизация. Цитогенетический анализ.	
	Раздел 3. Методы анализа геномов	
8.	Методы анализа геномов	

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
	1	Наследственность и изменчивость генетического материала.	
1	1	Нуклеиновые кислоты. Решение ситуативных задач.	2
2	1	Генетический код. Биосинтез белка.	2
3	1	Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.	2
	2	Методы картирования генов.	
4	2	Полимеразная цепная реакция. Принцип метода.	2
5	2	Электрофорез и визуализация фрагментов ДНК.	2
6	2	Генетическое картирование. Построение генетических карт.	2
7	2	Цитогенетическое картирование. Гибридизация in situ.	2
	3	Методы анализа геномов	
8	3	Определение первичной структуры ДНК – секвенирование.	2
		Итого	16

Тематический план лабораторных работ по курсу «Картирование и скрининг генома»

№ п/п	Тема	Литература	Оборудование
1.	Нуклеиновые кислоты. Решение ситуативных задач.	Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику /С.Г.Инге-Вечтомов.- М.: Высшая школа, 1983. Льюин Б. Гены /Б.Льюин. - М.: Мир, 1987. (on-line версия учебника: http://www.genes.net/).	Раздаточный учебно-методический материал
2.	Генетический код. Биосинтез белка.	Молекулярная клиническая диагностика. Методы /Под. ред С.Херрингтона, Дж. Макги. - М.: Мир, 1999.	Раздаточный учебно-методический материал
3.	Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.	Набокина С.М. Введение в генетическую инженерию /С.М.Набокина. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002.	Раздаточный учебно-методический материал
4.	Полимеразная цепная реакция. Принцип метода.	Сингер М. Гены и геномы /М.Сингер, П.Берг.- М.: Мир, 1998.	МБЦ, лаборатория
5.	Электрофорез и визуализация фрагментов ДНК.	Чемерис А. В. Секвенирование ДНК /А.В.Чемерис, Э.Д.Ахунов, В.А.Вахитов. - М.: Наука, 1999.	МБЦ, лаборатория
6.	Генетическое картирование. Построение генетических карт.	Проблемы и перспективы молекулярной генетики Т.1. /Отв. ред. Е.Д.Свердлов. - М.: Наука, 2003. Трофимов В.А. Исследование нуклеиновых кислот /В.А.Трофимов, О.Н.Аксенова.- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002.	Раздаточный учебно-методический материал
7	Цитогенетическое картирование. Гибридизация in situ.	Георгиев Г. П. Гены высших организмов и их экспрессия /Г.П.Георгиев. - М.: Наука, 1989.	Раздаточный учебно-методический материал
8	Определение первичной структуры ДНК – секвенирование.	Маниатис Т.С. Молекулярное клонирование с основами генной инженерии /Т.С.Маниатис. - М.: Мир, 1985. Уилсон Дж. Молекулярная биология клетки: Сборник задач /Дж.Уилсон, Т.Хант. -М.: Мир, 1994. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия /С.Н.Щелкунов. - Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2008. Клаг У. Основы генетики /У.Клаг, М.Каммингс. - М.: Техносфера, 2007.	МБЦ, лаборатория

Практические занятия (семинары) не предусмотрены

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3

1	Деление клетки. Митоз и мейоз.	6
1	Основные свойства генетического кода	4
1	Репликация и трансляция ДНК.	6
1	Модификационная и комбинативная изменчивость. Роль в эволюции.	6
1	Организация генетического материала у бактерий.	6
1	Организация генетического материала у эукариот.	6
1	Организация генетического материала у вирусов.	6
1	Внеядерная наследственность	4
2	Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот.	8
2	Базы данных получаемой информации. Банки ДНК.	6
3	Структура генома эукариот	6
3	Мобильные элементы геномов растений	4
3	Мобильные элементы генома дрозофилы	4
3	Мобильные элементы прокариот	4
	Итого	76

3.5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В ходе семестра проводятся 3 рубежных текущих контроля, оценивающихся по 6 баллов.

Раздел 1. Наследственность и изменчивость генетического материала

Освоение тем раздела завершается формированием у студента следующих компетенций:

ОПК-7 – способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике;

Средства оценивания компетенций

Компетенции по первому раздел оцениваются на письменном коллоквиуме, на лабораторных занятиях, а также с помощью процедуры компьютерного тестирования.

Вопросы на коллоквиум

1. Доказательства генетической роли нуклеиновой кислоты.
2. Строение ДНК. Правило комплиментарности. Шаг в ДНК.
3. Строение РНК. Процессинг. Сплайсинг.
4. Типы изменчивости генетического материала.
5. Ненаследственная изменчивость. Фенокопии.
6. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость.
7. Наследственная изменчивость. Мутационная изменчивость.
8. Классификация генов.
9. Организация генетического материала у бактерий.
10. Организация генетического материала у эукариот.
11. Организация генетического материала у вирусов.
12. Одна из последовательностей цепи ДНК содержит следующую последовательность нуклеотидов: ЦТТААЦАЦЦЦТГАЦТТЦГЦГЦГТЦГ. Какие изменения произойдут в белке, если во время репликации в 4 кодоне произойдет замена на Т.

13. Задача Участок гена, кодирующий полипептид, имеет в норме следующий порядок оснований: ААГЦААЦЦАТТАГТААТГААГЦААЦЦ. Какие изменения произойдут в белке, если во время репликации в шестом кодоне появилась вставка Т между вторым и третьим нуклеотидами.

Типовые тестовые задания

I:

S: Гипотеза о том, что гены находятся в хромосомах, была впервые выдвинута:

- : Грегором Менделем в 1865 г.
- : Августом Вейсманом в 1990 г.
- : Вальтером Сэттоном и Теодором Бовери в 1902 г.
- +: Томасом Хантом Морганом в 1910 г.

I:

S: Аутосомы – это:

- : хромосомы, по которым различаются кариотипы самцов и самок
- +: хромосомы, одинаковые в кариотипах самцов и самок
- : хромосомы прокариот
- : лишние половые хромосомы

I:

S: Принцип комплементарности в строении ДНК был впервые обнаружен в экспериментах:

- : Альфреда Херши и Марты Чейз
- : Грегора Менделя
- : Джеймса Уотсона и Фрэнсиса Крика
- +: Эрвина Чаргаффа

I:

S: Вещество, которое входит в состав РНК и не встречается в ДНК:

- : аденин
- +: урацил
- : цитозин
- : пиримидин

I:

S: РНК, в отличие от ДНК:

- +: одноцепочечная
- : нерегулярный полимер
- : имеет в своем составе 5 разных нуклеотидов
- : имеет в своем составе аминокислоты

I:

S: Принцип комплементарности в строении ДНК означает, что:

- : молекула двуцепочечная
- : цепочки соединены друг с другом ковалентной связью
- +: напротив А одной цепочки всегда стоит Т другой цепочки, напротив Г - Ц
- : напротив А одной цепочки всегда стоит Г другой цепочки, напротив Т - Ц

I:

S: Общее название ДНК и РНК:

- : биополимеры
- : делящиеся молекулы
- +: нуклеиновые кислоты
- : наследственные вещества

I:

S: Остовы цепочек двойной спирали ДНК построены из:

- +: сахаров и фосфатов
- : белков и кальция
- : кислот и щелочей
- : солей и металлов

I:

S: Нуклеотиды в одной цепочке ДНК соединены связями:

- : водородными
- : нуклеотидными
- : пептидными
- +: ковалентными

I:

S: Синонимом термина «матричная РНК» является:

- : молекула-матрица
- +: информационная РНК
- : транспортная РНК
- : рибосомная РНК

I:

S: Первичная последовательность цепочки ДНК - 3' - Г Г Ц Т Т А Ц А А - 5'.

Во второй цепочке напротив нее будет стоять:

- : 5' - Г Г Ц Т Т А Ц А А - 3'
- +: 5' - Ц Ц Г А А Т Г Т Т - 3'
- : 3' - А А Т Г Г Ц Т Г Г - 5'
- : 3' - Ц Ц Г А А Т Г Т Т - 5'

Раздел 2. Методы картирования генов.

Средства оценивания компетенций

Компетенции по первому раздел оцениваются на устном коллоквиуме, на лабораторных занятиях, а также с помощью процедуры компьютерного тестирования.

Вопросы на коллоквиум

1. Что такое молекулярно-генетические методы исследования?
2. Первый этап МГМ. Методы получения образцов.
3. Что такое геномная ДНК? Источники геномной ДНК.
4. Что такое полимеразная цепная реакция? Принцип метода.
5. Основные этапы проведения ПЦР.
6. Что такое рестриктазы? Основное свойство рестриктаз.
7. Электрофоретическая детекция продуктов амплификации.
8. Визуализация продуктов амплификации.
9. От чего зависит скорость движения фрагментов в геле?
10. Генетическое картирование. Оценка сцепления.
11. Цитогенетическое картирование.
12. Подходы к картированию генов.

Типовые тестовые задания

I:

S: Определение положения гена на хромосоме относительно других генов называют:

- +: картирование
- : боксирование
- : транслирование
- : типирование

I:

S: К методам картирования генов не относят:

- +: географическое
- : генетическое
- : цитогенетическое
- : физическое

I:

S: Генетическое картирование:

- +: определение групп сцепления, частоты рекомбинации
- : определение только групп сцепления

-: определение только частоты рекомбинации

-: нет правильного ответа

I:

S: Полимеразная цепная реакция позволяет:

-: разрезать молекулу ДНК человека

+: амплифицировать любой участок генома

-: специфично окрашивать хромосомы

-: устанавливать межвидовые различия

I:

S: Полимеразная цепная реакция была разработана:

+: К.Маллсом

-: Ж. Моно

-: Эвери

-: Татумом

I:

S: Термины «ген» и «фен» ввел в науку:

-: Грегор Мендель в 1966 г.

-: Гуго де Фриз в 1900 г.

-: Уильям Бэтсон в 1902 г.

+: Вильгельм Иоганнсен в 1908 г.

I:

S: Интроны:

+: не кодирующие участки

-: кодирующие участки

-: оба ответа неверны

-: оба ответа верны

I:

S: Гены, расположенные на одной хромосоме, называются:

+: сцепленными

-: дружественными

-: соседними

-: гомологичными

I:

S: Сцепленными называют гены:

+: расположенные на одной хромосоме

-: расположенные на разных хромосомах

-: нет правильного ответа

-: кроссоверные

I:

S: Локус:

+: место гена на хромосоме

-: место белка

-: процесс синтеза белка

-: положение хромосомы на пластинке

Раздел 3. Методы анализа геномов

Средства оценивания компетенций

Компетенции по первому раздел оцениваются на письменном коллоквиуме, на лабораторных занятиях, а также с помощью процедуры компьютерного тестирования.

Вопросы на коллоквиум

1. Геномика и протеомика. Новые направления в генетике.
2. Анализ генома. Метод «клон за клоном».
3. Анализ генома методом дробовика.

4. Определение нуклеотидной последовательности генов.
5. Аннотация расшифрованной последовательности.

Типовые тестовые задания

I:

S: Нуклеотидные замены в ДНК приводят к:

- : стабильности генофонда популяции
- : доминантности
- : рецессивности
- : неполному доминированию
- +: изменению аминокислот в белке

I:

S: Центральная догма молекулярной биологии:

- : перенос генетической информации возможен только от нуклеиновых кислот к нуклеиновым:
- : от доминантного аллеля к рецессивному
- : от пары аллелей к множеству аллелей
- : от множества аллелей к паре аллелей
- +: перенос генетической информации возможен только от нуклеиновых кислот к белкам

I:

S: Геном – это:

- : наибольшее гаплоидное число хромосом
- : диплоидное число хромосом
- : совокупность всех структур хромосом
- +: наименьшее гаплоидное число хромосом

I:

S: Изменение в молекуле ДНК или в структуре хромосом:

- : мутаген
- +: мутация
- : антиген
- : палиндром

I:

S: Секвенирование ДНК:

- : картирование половых хромосом
- : распределение генов по группам сцепления
- : дифференцированная окраска хромосом
- +: определение нуклеотидной последовательности

I:

S: Сэнджером был разработан метод определения первичной структуры генов:

- +: секвенирования
- : ПЦР
- : выделения ДНК
- : блот-гибридизация

I:

S: Химический метод секвенирования был разработан в 1977 году:

- : Дэвисом
- : Саузерном
- : Сэнджером
- +: Максамом и Гилбертом

I:

S: Секвенирование методом терминаторов был разработан в 1977 году:

- : Дэвисом
- : Саузерном
- +: Сэнджером
- : Максамом и Гилбертом

I:

S: Прибор, который позволяет проводить определение первичной нуклеотидной последовательности называется:

-: амплификатор
-: гомогенизатор
-: перфоратор
+: секвенатор
I:
S: Длина самой маленькой Y-хромосомы человека:
-: 100 м.п.о.
-: 30 м.п.о.
-: 3 млрд. п.о.
+: 50 м.п.о

Примерный перечень тем рефератов студентов.

1. Модель строения ДНК, предложенная Дж. Уотсоном и Ф. Криком.
2. Расшифровка генетического кода.
3. Строение генетического аппарата бактерий.
4. Строение генетического аппарата эукариот.
5. Повторяющиеся последовательности. Мини- и микросателлиты.
6. Геномика и протеомика.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

Примерный перечень вопросов к зачету.

Экзаменационные вопросы по курсу «Картирование и скрининг генома» 2 курс БФ
Строение и функции ДНК и РНК.

Картирование генов. Виды картирования генов.

Построение генетических карт. Распределение генов.

Организация генов прокариот и эукариот.

Физическое картирование на примере млекопитающих.

Генетическое картирование на примере млекопитающих.

Цитогенетическое картирование на примере млекопитающих.

Полимеразная цепная реакция. Принцип метода.

Блот-гибридизация по Саузерну.

Секвенирование (определение первичной последовательности) геномов.

Компьютерные базы данных генетической информации.

Молекулярно-генетические методы изучения генетического материала. Получение образцов ДНК.

Сцепление и независимое распределение генов.

Физическое картирование. Основные методы физического картирования.

Организация генома вирусов.

Основные подходы к картированию геномов.

Организация ДНК в геноме человека.

Ненаследственная изменчивость генетического материала.

Методы анализа геномов.

Полимеразная цепная реакция в исследовании геномов различных организмов. Принцип метода.

Регулоны и аттенуаторы.

Особенности транскрипции генов эукариот.

Секвенирования. Принцип метода.

Мозаичное строение генов эукариот. Процессинг. Сплайсинг.

Молекулярно-генетические методы изучения генетического материала. Электрофорез и визуализация фрагментов ДНК.
 Генетическое картирование.
 Геномика. Виды геномики.
 Функциональная организация генома прокариот.
 Мозаичное строение генов эукариот.
 Наследственная изменчивость генетического материала.
 Определение полной первичной структуры ДНК генома человека. Проект «Геном человека».

3.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике. (ОПК - 7)	<p>Владеть: базовыми представлениями об основных закономерностях генетики и селекции</p> <p>Уметь: Связывать генетическую информацию с цитологическими основами наследственности и положениями хромосомной теории. Связывать данные генетики с другими разделами, использовать достижения генетики в решении фундаментальных и прикладных задач. Решать типовые задачи, используя знания о закономерности наследования признаков</p> <p>Знать: Закономерности наследования признаков, механизмы наследственности и изменчивости генетического материала Современные достижения генетики, геномики, протеомики</p>	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация Рубежный контроль
способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок,	<p>Владеть: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт</p>	

излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)	<p>карт и пояснительных записок</p> <p>Уметь: применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p> <p>Знать: приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>	

3.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: Учеб. для биол. спец. ун-тов. – М.: Высш. шк., 1989. – 720 с.
2. Козлов Н.Н. Математический анализ генетического кода. [Электронный ресурс]/Козлов Н.Н. – 3-е изд. (эл.) – М. – Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний. Бином – 2015 г. – 226 с. - ISBN: 978-5-9963-2603-7 ЭБС «Лань».
3. Льюин Б. Гены. – М.: Изд. Бином Лаборатория знаний, 2010. – 896 с.
4. Примроуз С. Геномика. Роль в медицине. [Электронный ресурс]/ Примроуз С.; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.) – М. – Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний. Бином – 2014 г. – 277 с. - ISBN: 978-5-9963-2309-8 ЭБС «Консультант студента».
5. Филиппченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ». 2012. – 232 с.
6. Разин С.В. Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. [Электронный ресурс]/Разин С. В. – 4-е изд. (эл.) – М. – Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний. Бином – 2015 г. – 191 с. - ISBN: 978-5-9963-2128-5 ЭБС «Лань».
7. Романов Г.А. Молекулярно - генетические и биохимические методы в современной биологии растений. М.: Бином, 2015. ЭБС «Консультант студента».

8. Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. ПЦР в реальном времени. / [Электронный ресурс] Ребриков Д.В. – 4-е изд. (эл.) Издательство: Бином. Лаборатория знаний – 2013 Год.: 223 с. ЭБС «Лань». ISBN:978-5-9963-0600-8.

Дополнительная литература

1. Генетика. Учебник для ВУЗов / под ред. В.И. Иванова – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006 – 638 с.
2. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия / Г.П.Георгиев. - М.: Наука, 1989.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев. –Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 458 с.
4. Жученко А.А. Генетика / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский. –М.: Колос, 2004. – 480 с.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику /С.Г.Инге-Вечтомов. - М.: Высшая школа, 1983.
6. Клаг У. Основы генетики /У.Клаг, М.Каммингс. - М.: Техносфера, 2007.
7. Клаг У.С. Каммингс М.Р. Основы генетики. – Изд. Техносфера. Серия Мир биологии и медицины. 2009. – 896 с.
8. Льюин Б. Гены /Б.Льюин. - М.: Мир, 1987. on-line версия этого учебника: <http://www.genes.net/>).
9. Маниатис Т.С. Молекулярное клонирование с основами генной инженерии / Т.С.Маниатис.- М.: Мир, 1985.
10. Набокина С.М. Введение в генетическую инженерию /С.М.Набокина.- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002.
11. Петухов В.Л. Генетика. Учебник. / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж.
12. Проблемы и перспективы молекулярной генетики /Отв. ред. Е.Д. Свердлов. - М.: Наука, Т.1. 2003.
13. Сингер М. Гены и геномы /М.Сингер, П.Берг. - М.: Мир, в 2-х т., 1998Стамбеков, А.И. Жигачев. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 616 с.
14. Трофимов В.А. Исследование нуклеиновых кислот /В.А.Трофимов, О.Н.Аксенова. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002.
15. Херрингтона С. Молекулярная клиническая диагностика. Методы /С.Херрингтона, Дж.Макги. - М.: Мир, 1999.
16. Чемерис А.В. Секвенирование ДНК /А.В.Чемерис, Э.Д.Ахунов, В.А.Вахитов. - М.: Наука, 1999.
17. Шевченко В.А., Топорнина Н.А., Стволинская Н.С.. Генетика человека. Учебник для вузов. 2-е изд. испр. и доп. - М.: Владос, 2004, 240 с.

Периодические издания

1. Биомедицина
2. Генетика
3. Доклады Российской Академии наук
4. Известия РАН. Серия биологическая
5. Медицинская генетика

Интернет-ресурсы

1. [Биотехнология - состояние и перспективы](#)
2. 2-я Международная школа-конференция "Генетика, основанная на знаниях.
3. [Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН](#)
4. [База данных Pubmed статей в биологических журналах](#)
5. База биологических данных Департамента с.х. США
6. База генетических данных UK CROPNET по разным сельскохозяйственным культурам

7. [Всероссийский научно-исследовательский институт им. Н.И. Вавилова \(ВИР\)](#)
8. [Обзор NCBI с сайта molbiol](#)
9. [GENRES](#) Информация по генетическим ресурсам различных культур

Учебно-методические указания:

1. Ульянова М.В., Дружинин В.Г. Малый практикум по общей генетике (сборник задач) Уч.- метод. пособие для студентов биол. ф-та. - Кемерово, КемГУ, 2008. - 84 с.
2. Дружинин В.Г. Генетика с основами селекции. Электронный учебно-методический комплекс. - Кемерово. - 2009.

Учебные интернет-ресурсы:

<http://www.vogis.org>
http://www.vogis.org/Roche_Genetics/Russian/Module4/Module4.html
<http://www.medgenetics.ru>
<http://molbiol.edu.ru>
<http://www.molecbio.com>
<http://www.biomednet.com>
<http://www.gen.grafecko.com>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
http://afonin-59-bio.narod.ru/2_heredit/2_heredit.htm
<http://su33ist.ru/>
http://ru.wikipedia.org/wiki/Генетика_человека
<http://www.msu-genetics.ru/teaching/specificity/human%20genetics.htm>
<http://bse.sci-lib.com/article009384.html>
<http://bio.1september.ru/2002/02/2.htm>
<http://genetics.rusmedserv.com/>
<http://cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/009/384.htm>
www.geneforum.ru/
<http://humgenlab.vigg.ru/>
<http://www.medgen.ru/>
<http://humbio.ru/humbio/genetics.htm>
<http://schools.keldysh.ru/sch1952/Pages/Timokhina04/Biolog/18.htm>
http://wapedia.mobi/ru/Генетика_человека
<http://genetica.meduniver.com/>
<http://books.tr200.ru/v.php?id=80139>
<http://lib.mexmat.ru/books/9478>
http://www.ripcm.org.ru/2/2_1/2/2_4/index.php
<http://www.genoterra.ru>
http://moikompas.ru/compas/chromatic_aberration
<http://www.genepassport.ru>
<http://gene-on-gene.narod.ru/index.html>
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://www.carcinogenesis.com>

3.8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в 307 аудитории с интерактивной доской, а практические занятия проводятся в специализированных лабораториях 103, 323, Медико-биологический центр.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Также используются: продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise), подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197 AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00 Academic MathCAD License Продукты AUTODESK, архиватор 7z, файловый менеджер Far Manager, Adobe Reader (свободное распространение) и т.д.

№ п/п	Наименование единицы	Фирма-изготовитель, Страна-производитель	Назначение, основные характеристики
1	Центрифуга MIKRO 20 (200)R, 24×0.2-2.0 мл, до 18,626 g	Hettich, Германия	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
2	Мини центрифуга/вортекс Combi-spin,	Hettich, Германия	Центрифугирование на 2400 об/мин, с крышкой прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
3	Цифровой термостат типа «Dry Block»	BIOSAN, Латвия	Поддержание постоянной температуры (25-120 °C), с алюминиевым блоком А-103
4	Роторный гомогенизатор с цифровым дисплеем Crusher M	Heidolph, Германия	Гомогенизация, 5000-26000 об/мин. В комплекте с держателем и зажимом.
5	Отсасыватель медицинский	Россия	Отсасывание
6	ПЦР-бокс	Россия	Бактерицидный проточный рециркулятор, обеспечивающий постоянное обеззараживание внутри бокса с УФ-рециркулятором, таймером, н/сталь, ударопрочное стекло
7	Система для ПЦР в реальном времени iQ5	BioRad, США	Амплификация в реальном времени, предназначенная для автоматической детекции продуктов амплификации в режиме реального времени непосредственно в пробирке, возможностью количественного определения продукта
8	Источник бесперебойного питания UPS 3000 VA	APC, Россия	Обеспечение бесперебойного питания,
9	Аналитическая система БиоДок-Ит М-26Х	UVP, США	Анализ гелей, блотов, окрашенных флуорисцентными и видимыми красителями, печать, архивирование составление отчетов, аналоговая ПЗС-камера
10	Спектрофотометр BIOWAVE	Германия	Для определения концентрации и качества НК, концентрацию белка, спектральный диапазон- 190-1100, ОП диапазон- 0-0,5 ед.
11	Вертикальная ячейка для	BioRad, США	Анализ коротких фрагментов

	электорофореза PROTEAN II xi,		нуклеиновых кислот и белков методом электорофореза в полиакриламидном геле, 20 см, 1.0 мм спейсеры (4 шт) и гребенки на 15 лунок (2 шт).
12	Ячейка для горизонтального электрофореза Mini-Sub Cell GT,	BioRad, США	Анализ фрагментов нуклеиновых кислот и белков методом электорофореза в агарозном геле с УФ-прозрачной подложкой 7×10 см и подставкой для заливки
13	Низкотемпературный вертикальный морозильник	Sanyo, Япония	Хранение образцов при низких температурах, (-86), V 382
14	Весы аналитические,	Precisa, Швейцария	Взвешивание образцов, 220 г , точность 0,1 мг
15	Весы технические,	Ohaus Scout Pro, США	Взвешивание образцов, 2000 г / 0,1 г
16	Центрифуга 320R, с охлаждением, принадлежностями	UNIVERSAL, США	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
17	Автоматический анализатор для выделения ДНК и РНК	iPrep Purification Instrument, Япония	Для выделения ДНК, РНК, белков. 12 образцов за один прогон
18	Система очистки воды Direct-Q 3	Millipore, Франция	Предназначена для очистки и деионизации воды

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Картирование и скрининг генома» по направлению подготовки 06.03.01 Биология на 2020-2021 учебный год

№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Паритов А.Ю.