

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Молекулярная генетика и генетическая инженерия
Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета

Образовательная программа
06.03.01 Биология
Профиль подготовки
«Общая биология»
Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: вариативная, по выбору

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная генетика и генетическая инженерия» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (уровень бакалавриата) от « 07 » 08 2014г. № 944 .

Разработчик: Абилова Г.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ФРПЭ от «23» 03 2017 г., протокол № 8

Зав. кафедрой Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Высшего факультета от
«28» марта 2017 г., протокол № 7.
Председатель И.Х. Гаджиева
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «___» _____ 2017 г. _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Молекулярная генетика и генетическая инженерия» входит в вариативную часть дисциплины по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология»

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

«Молекулярная генетика и генетическая инженерия» является фундаментальной биологической дисциплиной, которая имеет решающее значение в прогрессе биотехнологии. Молекулярная генетика изучает теоретические основы и практические методы оперирования генетическим материалом, что имеет колоссальное прикладное значение, поскольку позволяет конструировать рекомбинантные молекулы ДНК и генномодифицированные организмы, совершенствуя штаммы-продуценты, а зачастую создавая новые уникальные технологии получения ценных продуктов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих *общепрофессиональных компетенций* выпускника: **ОПК-7** (способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике); **ОПК-11** (способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости в форме двух коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 – зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: 108ч.

Се- мест р	Учебные занятия						СРС, в том числе зачет	Форма про- межуточной аттестации (зачет, диф- ференциро- ванный за- чет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с препода- вателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- суль- тации			
7	52	20	32	-			56	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель изучения “Молекулярной генетики и генетической инженерии” – приобретение теоретических знаний, необходимых дипломирован-

ному специалисту для освоения современных методов получения и использования генетически модифицированных организмов (микроорганизмов, трансгенных животных и растений), модифицированных белков, ферментов, систем молекулярно-генетической диагностики, управления внутриклеточными процессами, метаболизмом в целом.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Молекулярная генетика и генетическая инженерия» входит в вариативную часть программы бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология». Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с генетикой, молекулярной биологией, биохимией, органической химией, микробиологией. Выпускник должен знать:

- особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул, современные методы установления и анализа структуры и функции белковых молекул;
- современные экспериментальные подходы для анализа функциональной организации живых систем;
- современные методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул, методы молекулярной диагностики для решения научных и прикладных (медицинских) задач.
- принципы создания трансгенов и трансгенных организмов, методы получения трансгенных животных и растений, задачи и проблемы генетической инженерии растений и животных, современные средства селекционной практики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-7	Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.	<p>Знать: современные направления развития и практического использования молекулярной генетики, геномики, протеомики и биоинформатики.</p> <p>Уметь: использовать современные методы геномной инженерии, конструировать рекомбинантные ДНК, использовать их для создания трансгенов и трансгенных организмов.</p>

ОПК – 11	Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>Знать: основные механизмы реализации и передачи генетического материала на молекулярном и клеточном уровнях, а также методы изменения генетического материала и конструирования трансгенных организмов с заданными свойствами.</p> <p>Уметь: пользоваться современными методами конструирования различных векторов, клонирования генов и их экспрессии в различных типах клеток, пользоваться методами определения нуклеотидных последовательностей ДНК и сайт-направленного мутагенеза.</p>
----------	---	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по сем-рам)
				Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Контроль сам. работы		
Модуль 1. ДНК – носитель наследственной информации									
1	Макромолекулярная структура ДНК. Редупликация. Репарация.	7	1-3	6	-	6	1	2	Устный опрос, письменный опрос
2	Генетический код. Структура генома Про- и эукариот.	7	4-6	6	-	12	1	2	Устный опрос, тестовый опрос
	Итого по моду-			12	-	18	2	32+4	

	лю: 36 ч								
Модуль 2. Действие гена.									
3	Транскрипция. Оперон. Трансляция. Формирование структуры белка.	7	7-9	4	-	4	4	24	Устный опрос, коллоквиум
	Итого по модулю: 36 ч			4	-	4	4	8+28	
Модуль 3. Генная инженерия.									
4		7	10-16	4	-	10	4	14	
	Итого по модулю: 36 ч			4	-	10	4	14+22	
	Всего: 108			20	-	32		56	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (20 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интерактивной форме
Тема 1. Методы молекулярной биологии (ОПК-11, ОПК-7).	1	Микроскопия, рентгеноструктурный анализ, радиоактивные изотопы, хроматография, ультрацентрифугирование, электрофорез, культура клеток, моноклональные антитела.	2	
Тема 2. Нуклеиновые кислоты (ОПК-11, ОПК-7).	2	Макромолекулярная структура ДНК, полиморфизм двойной спирали, сверхспирализация ДНК, топоизомеразы. Структура и функции РНК. Гетерогенная ядерная РНК	2	
Тема 3. Структура генома вирусов и фагов (ОПК-11, ОПК-7).	3	Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов. РНК-содержащие вирусы, ДНК-содержащие вирусы. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	2	
Тема 4. Геном прокариот (ОПК-11, ОПК-7).	4	Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. IS – элементы и транспозоны бактерий.	2	
Тема 5. Структура	5	Структура эукариотических генов. Ге-	2	

генома эукариот (ОПК-11, ОПК-7).		ны, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов, кодирующих белки. Рибосомные гены. Гены тРНК. Гистоновые гены. Подвижные генетические элементы эукариот. Геномы органелл эукариот.		
Тема 6. Репликация ДНК (ОПК-11, ОПК-7).	6	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосомы <i>E. coli</i> . Репликация хромосом у эукариот.	2	
Тема 7. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Процессинг РНК у про- и эукариот. (ОПК-11, ОПК-7).	7	Регуляция транскрипции у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ . Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот.	2	
Тема 8. Биосинтез белка. Основные этапы трансляции. (ОПК-11, ОПК-7).	8	Инициация элонгация. Терминация. Адапторная гипотеза. Роль трансляции в регуляции действия гена и клеточного метаболизма.	2	
Тема 9. Генетическая инженерия. (ОПК-11, ОПК-7).	9	Суть генетической инженерии. Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология. Основные этапы развития генетической инженерии. Методы генетической инженерии.	2	
Тема 10. Достижения и перспективы генетической инженерии. (ОПК-11, ОПК-7).	10	Получение биологически активных соединений. Получение трансгенных растений.	2	

Лабораторные занятия (32 часа)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лабораторных занятий.	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Тема 1. Методы молекулярной биологии (ОПК-11, ОПК-7).	1.	Микроскопия, рентгеноструктурный анализ, радиоактивные изотопы, хроматография, ультрацентрифугирование, электрофорез, культура клеток, моноклональные антитела.	2	2
Тема 2. Строение нуклеиновых кислот (ОПК-11, опк-7).	2	Полиморфизм ДНК. Макромолекулярная структура РНК. Виды РНК.	2	2

Тема 3. Типы генетического материала и механизм его репликации (ОПК-11, ОПК-7).	3	РНК-содержащие вирусы. ДНК-содержащие вирусы. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Характеристика некоторых вирусов. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	4	2
Тема 4. Геном прокариот (ОПК-11, ОПК-7).	4	Бактериальная хромосома. Структура прокариотических генов. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Транспозоны бактерий. Структура генома эукариот. Структура эукариотических генов.	4	
Тема 5. Программа «Геном человека». (ОПК-11, ОПК-7).	5.	Генетические карты сцепления. Гибридизация соматических клеток. Структура генома человека. Митохондриальная ДНК.	4	
Тема 6. Репликация ДНК (ОПК-11, ОПК-7).	6.	Белки и ферменты репликации ДНК. Репликация хромосомы E.coli. Инициация, элонгация и терминация синтеза ДНК. Регуляция репликации. Репликация хромосом у эукариот. Синтез ДНК на РНК.	4	
Тема 7. Транскрипция (ОПК-11, ОПК-7).	7	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот. Процессинг РНК у прокариот и эукариот.	4	
Тема 8. Методы генетической инженерии. (ОПК-11, ОПК-7).	8	Технологии получения рекомбинантных ДНК. Рестрикция ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Определение нуклеотидных последовательностей.	4	
Тема 9. Достижения и перспективы генетической инженерии (ОПК-11, ОПК-7).	9	Химический синтез гена. Получение биологически активных соединений. Получение трансгенных растений.	4	

5. Образовательные технологии

В лекциях и на практических занятиях используются для демонстрации слайды и диски, презентации, компьютерные программы, которые помогают при изложении теоретического материала и при разборе конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой учебных пособий и учебников к семинарам и коллоквиумам. Удельный вес интерактивных форм составляет 40-45%. Объем лекционных часов составляет 20-25%

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При изучении дисциплины «Молекулярная генетика и генетическая инженерия» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на экзамен, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 50% от общего количества часов (56 ч. из 108 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля, а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Генетика с основами селекции» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Молекулярная генетика и генетическая инженерия» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами.

3. Подготовка к практическим занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию делается путем экспресс-опроса в течение 5-10 минут.

4. По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<p>ОПК – 7</p> <p>Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протермике</p>	<p>Знать: Основные методы исследований в области молекулярной генетики; иметь представление о структуре и свойствах белков и нуклеиновых кислот; иметь представление о структурно-функциональной организации про- и эукариотических организмов, об основных чертах организации человека, современных методах установления родства, об этногеномике.</p> <p>Уметь: использовать выделения, очистки и анализа биологических макромолекул.</p> <p>Владеть: основными понятиями и терминологией молекулярной генетики и геномной инженерии.</p>	<p>Письменный опрос, устный вопрос</p>
<p>ОПК - 11</p> <p>Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p>Знать: современные экспериментальные подходы для анализа функциональной организации живых клеток, теоретические основы и методы геномной инженерии, принципы реконструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки, основных векторах и микроорганизмах, используемых в геномной инженерии.</p> <p>Уметь: демонстрировать базо-</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос</p>

	<p>вые представления о генноинженерных технологиях, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.</p> <p>Владеть: навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.</p>	
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции

«Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протермике»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Должен знать основные методы исследований в области молекулярной генетики;</p> <p>иметь представление о структуре и свойствах белков и нуклеиновых кислот; иметь представление о структурно-функциональной организации про- и эукариотических организмов, об основных чертах организации человека, современных методах установления родства, об этногеномике.</p>	<p>Показывает слабое знание основных методов исследования в области молекулярной генетики; имеет слабое представление о структуре и свойствах белков и нуклеиновых кислот;</p> <p>имеет слабое представление о структурно-функциональной организации про- и эукариотических организмов, об основных чер-</p>	<p>Допускает неточности при изложении основных методов исследований в области молекулярной генетики;</p> <p>имеют недостаточное представление о структуре и свойствах белков и нуклеиновых кислот;</p>	<p>Демонстрирует отличные знания по основным методам исследований в области молекулярной генетики; имеют правильное представление о структуре и свойствах белков и нуклеиновых кислот;</p> <p>имеют правильное представление о структурно-функциональной организации про- и эукариотических</p>

		тах организации человека, современных методах установления родства, об этногеномике.	имеют недостаточное представление о структурно-функциональной организации про- и эукариотических организмов, об основных чертах организации человека, современных методах установления родства, об этногеномике.	организмов, об основных чертах организации человека, современных методах установления родства, об этногеномике.
--	--	--	--	---

ОПК – 11

Схема оценки уровня формирования компетенции

«Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать, как применять современные представления об основах биотехнологиче-	Слабо знает, как применять современные представления об основах биотехнологи-	Хорошо знает, как применять современные представления об основах биотехнологи-	В совершенстве знает, как применять современные представления об основах

	ских и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ческих и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ческих и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
--	---	---	---	---

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

1. Трансгенные растения картофеля устойчивые к колорадскому жуку.
2. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
3. Значение генетической инженерии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
4. Достоинства и недостатки методов сохранения растительного материала в неконтролируемых и контролируемых условиях.
5. Проблемы риска и биобезопасности использования генетически модифицированных продуктов.
6. Основные направления конструирования трансгенных растений, устойчивых к болезням.
7. Генетическая инженерия растений – «за» и «против».
8. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции растений.
9. Методы переноса генетической информации между объектами.
10. Основные мировые тенденции в развитии производства биотоплива.
11. Роль генетической инженерии в решении экологических проблем.
12. Анализ научно-технической и патентной информации в области генетической инженерии растений.
13. Направленный мутагенез и генная инженерия.
14. Причины утраты и уменьшения разнообразия генофонда диких растений, животных и микроорганизмов при выращивании ГМ-растений.

Вопросы к зачету:

1. Методы молекулярной биологии.
2. Белки. Структурная организация белков.
3. Нуклеиновые кислоты. Макромолекулярная структура ДНК.
4. Разнообразие форм ДНК.

5. Структура и функции РНК. Макромолекулярная структура ДНК.
6. Структура генома вирусов и фагов.
7. Характеристика вирусов: фаг λ , фаг ϕ X174, вирус SV40, ретровирусы, структура вируса иммунодефицита.
8. Геном прокариот. Структура прокариотических генов. Оперонная организация геномов прокариот.
9. Бактериальные плазмиды, транспозоны, механизмы перемещения мобильных элементов бактерий.
10. Структура генома эукариот. Структура эукариотических генов. Регуляторные элементы генов. Подвижные генетические элементы эукариот.
11. Подвижные элементы эукариот.
12. Программа «Геном человека». Картирование генов человека.
13. Репликация ДНК. Репликация хромосомы E.coli.
14. Репликация хромосом у эукариот.
15. Биосинтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция).
16. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у прокариот.
17. Транскрипция у эукариот. Регуляция транскрипции у эукариот.
18. Процессинг РНК.
19. Биосинтез белка. Генетический код. Активирование аминокислот. Этапы трансляции. Регуляция трансляции.
20. Методы генетической инженерии.
21. Гибридизация нуклеиновых кислот.
22. Полимеразная цепная реакция. Клонирование ДНК.
23. Достижения и перспективы генетической инженерии.
24. Получение трансгенных растений.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля –50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 1 балл за занятие,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 9 баллов.
- участие и ответы на практических занятиях - 90 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 100 баллов, либо - тестирование –100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002.

2. Кони́чев А.С. Молекулярная биология М.: Издательский центр «Академия», 2003, 400с.
3. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2-х томах. М.: Мир. 1998.
4. Щелкунов С.А. Генетическая инженерия. Новосибирск: Изд. Сибирского университетского издательства, 2004. – 496 с.
5. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. – М.: Наука, 1981. – 288 с.
6. Зеленин А.В. Генная терапия на границе третьего тысячелетия. – Вестник Российской академии наук, 2001, т. 71, №5, 387-395.
7. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Мир, 2000.
8. Серов О.Л. Перенос генов в соматические и половые клетки. – Новосибирск, Изд. "Наука", 1985 г.
9. Угрюмов М.В, Ермаков А.С., Попов А.П., Жданов Р.И. Генная и геноклеточная терапия и нейродегенеративные заболевания. – Вопросы медицинской химии, 2000, N 3.
10. Чемерис А.В., Ахунов Э.Д., Вахитов В.А. Секвенирование ДНК. – М.: Наука, 1999.

б) дополнительная литература

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: в 3-х томах. М: Мир, 1988.
2. Инге-Вечтомов Введение в молекулярную генетику. М., Высшая школа, 1983.
3. Михайлов В.С. ДНК-полимеразы эукариот. Молекулярная биология. – М., 1999. – Т.33. Вып.4. – С. 567-580.
4. Хофман Э. что может дать медицине секвенирование генома человека? Биохимия. – М., 2001. – Т.66. Вып.10. – С. 1415-1429.
5. Франк-Каменецкий М.Д. Самая главная молекула. –М.: Наука.1988.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.nature.com/biotechnology>

<http://www.publ.asc.org>

<http://www.annualreviewws.org>

<http://www.oxfordjournals.org>

<http://www.tandf.co.uk/journals/>

<http://www.springerlink.com>

<http://www.sciencedirect.com/science>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам должны тщательно готовиться и активно участвовать в практических занятиях, что является необходимым условием получения высокой итоговой оценки. Важно также выполнять задания из разделов, выносимых на самостоятельное изучение.

Студент имеет возможность получить индивидуальные консультации и отработать пропуски, а также получить желаемые дополнительные баллы в определенные дни (дни консультаций) (не позднее дня сдачи промежуточной

контрольной работы по соответствующему модулю либо по предъявлению справки о болезни).

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн-энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

ABYYLingvox3, KasperskyEndpointSecurity 10 forwindows, MicrosoftAccess 2013, ProjectExpert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert,

systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Молекулярная генетика и генетическая инженерия» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями