

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2023 21:19:45
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярные методы диагностики фитопатогенов

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

35.04.04. Агрономия

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Агрономия

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Молекулярные методы диагностики фитопатогенов» является получение формирования базовых знаний о способах и путях распространения вирусной инфекции, мерах предотвращения инфицирования растений и приемах локализации очагов поражения, ознакомление с современными методами идентификации и диагностики вирусов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Молекулярные методы диагностики фитопатогенов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-4.5; ПК-4.6; ПК-7.1; ПК-7.2
ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-2.1; ПК-5.1; ПК-7.1; ПК-7.2

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-----------|---|---|
| ОПК-1.1 | Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии | ОПК-1.1.1 Умеет применить на практике знания о схеме проведения идентификации фитопатогена молекулярными методами |
| ОПК – 1.2 | Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства | ОПК-1.2.1 Использует в профессиональной деятельности представления об основах молекулярного строения молекул ДНК и РНК, их биологические и физико-химические свойства ОПК-1.2.2 Применяет в профессиональной деятельности методы диагностики фитопатогенов, включающие метод ИФА и модификации ПЦР |
| ОПК – 4.2 | Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии | ОПК-4.2.1 Использует современное оборудование в лабораторных условиях для проведения тестов методами ПФР и ИФА ОПК-4.2.2 Использует навыки по работе с аналитическими пробами материала для выделения ДНК/РНК, его амплификации и детекции фитопатогенов |
| ОПК – 4.3 | Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач | ОПК-4.3.1 Умеет интерпретировать результаты современных молекулярно-генетических методов диагностики, в том числе проведение биоинформационного анализа нуклеотидных последовательностей |

| | | |
|----------|--|--|
| ПК-2.1 | Разрабатывает методики проведения экспериментов | ПК – 2.1.1 Участвует в разработке нормативных документов по диагностике вредных организмов ПК – 2.1.2 Участвует в апробации и разработке новых тестов для видовой диагностики патогенов |
| ПК-5.1 | Составляет программу исследований по изучению эффективности агротехнических приемов | ПК-5.1.1 Внедряет методы экспресс-диагностики в процесс установления фитосанитарного состояния полей и садов для разработки программы борьбы с выявленными фитопатогенами |
| ПК – 7.1 | Распознает карантинные объекты и определяет карантинных вредителей и возбудителей болезней | ПК – 7.1.1 Владеет методами видовой идентификации грибов, бактерий, нематод, вирусов, виридов и фитоплазм, относящимся к карантинным и близкородственным |
| ПК – 7.2 | Проводит экспертизу посевов и продукции растениеводства на наличие карантинных объектов | ПК – 7.2.1 Владеет методами и методиками проведения фитосанитарного исследования растительного материала для поиска в нем карантинных видов фитопатогенов, включая отбор проб и подготовку аналитических образцов. |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Молекулярные методы диагностики фитопатогенов» относится к *элективной* части блока Б1.В.ДВ.03.01 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Молекулярные методы диагностики фитопатогенов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-----------|---|--|--|
| ОПК-1.1 | Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии | Фитопатология Биологический метод защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ОПК – 1.2 | Использует методы решения задач развития | Фитопатология Биологический метод | Инструментальные методы исследований |

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| | агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства | защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ОПК – 4.2 | Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии | Фитопатология Биологический метод защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ОПК – 4.3 | Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач | Фитопатология Биологический метод защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ПК-2.1 | Разрабатывает методики проведения экспериментов | Фитопатология Биологический метод защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ПК-5.1 | Составляет программу исследований по | Фитопатология Биологический метод | Инструментальные методы исследований |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| | изучению эффективности агротехнических приемов | защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ПК – 7.1 | Распознает карантинные объекты и определяет карантинных вредителей и возбудителей болезней | Фитопатология Биологический метод защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |
| ПК – 7.2 | Проводит экспертизу посевов и продукции растениеводства на наличие карантинных объектов | Фитопатология Биологический метод защиты растений Работа с научной литературой Основы научной коммуникации Защита растений в органическом земледелии Прогноз развития вредителей и болезней Анализ фитосанитарных рисков | Инструментальные методы исследований Инструментальные методы исследований Карантин растений Биотехнология в защите растений |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Молекулярные методы диагностики фитопатогенов» составляет **4** зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | |
|--------------------------|-----------------|-------------|----|--|--|
| | | 4 | 5 | | |
| Контактная работа, ак.ч. | 34 | 34 | 34 | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции (ЛК) | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---------|------------|-----------|-----------|--|--|
| Лабораторные работы (ЛР) | | 34 | 14 | 20 | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | | 59 | 30 | 22 | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | | 15 | 7 | 8 | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 51 | 57 | | |
| | зач.ед. | 3 | 1 | 2 | | |

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для очно-заочной формы обучения

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | | |
|---|-----------------|-------------|------------|--|--|--|
| | | 1 | 2 | | | |
| Контактная работа, ак.ч. | 26 | 26 | | | | |
| В том числе: | | | | | | |
| Лекции (ЛК) | | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 26 | 26 | | | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 57 | 57 | | | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 25 | 25 | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 | | | |
| | зач.ед. | 3 | 3 | | | |

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | | |
|---|-----------------|-------------|------------|--|--|--|
| | | Зим. | Лет. | | | |
| Контактная работа, ак.ч. | 10 | 10 | | | | |
| В том числе: | | | | | | |
| Лекции (ЛК) | | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10 | 10 | | | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 89 | 89 | | | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 9 | 9 | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 | | | |
| | зач.ед. | 3 | 3 | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы* |
|--|--|---------------------|
| Раздел 1 Введение в молекулярную биологию | Тема 1.1. Предмет и история молекулярной биологии в разрезе диагностики. Строение ДНК и ее свойства. ИФА: принцип метода и сравнение с ПЦР. | ЛР, СР |
| Раздел 2 Основные этапы и разделы молекулярно-генетических методов диагностики | Тема 2.1. Основы методы ПЦР. Классическая ПЦР | ЛР, СР |
| | Тема 2.2. Метод электрофореза для визуализации результатов ПЦР | ЛР, СР |

| | | |
|--|--|---------------|
| | Тема 2.3. ПЦР в реальном времени-качественный и количественный анализ | ЛР, СР |
| | Тема 2.4. Модификации метода ПЦР. Nested, ISSR, RFPL, LAMP, Drop-digital. | ЛР, СР |
| | Тема 2.5. Интерпретация результатов ПЦР. Схемы проведения анализа. Практическое применение. | ЛР, СР |
| Раздел 3 Анализ нуклеотидных последовательностей | Тема 3.1. Метод секвенирования. Принцип, этапы. | ЛР, СР |
| | Тема 3.2. Метод секвенирования. Интерпретация результатов. Биоинформационный анализ и применение в практике. | ЛР, СР |
| | Тема 3.3. Филогенетический анализ | ЛР, СР |
| Раздел 4 Генно-инженерно-модифицированные организмы. | Тема 4.1. Основы генной инженерии в сельском хозяйстве. Использование разработок и их влияние на окружающую среду | ЛР, СР |
| | Тема 4.2. Методы выявления и диагностики генно-модифицированных растений. Международная законодательная практика контроля ГМО. | ЛР, СР |
| Раздел 5 Метод клонирования в диагностике фитопатогенов. | Тема 5.1. Молекулярное клонирование ДНК | ЛР, СР |
| | Тема 5.2. Этапы формирования диагностических протоколов для видовой диагностики фитопатогенов | ЛР, СР |
| | Тема 5.3. Научная и практическая значимость использования ДНК и РНК в эффективной диагностике фитопатогенов и вредителей сельскохозяйственных культур | ЛР, СР |

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--------------------|--------------------------|--|
| Специализированная | Аудитория для проведения | Комплект специализированной |

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|---|--|
| аудитория | практических работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. (аудитории 310, 238) | мебели Проектор мобильный |
| Учебно-научная лаборатория | Лаборатория молекулярно-генетических методов диагностики (235, 439) | Амплификатор для ПЦР классической Набор дозаторов Термостат твердотельный Вортекс Центрифуга |
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения лекционных занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели (аудитория 310) | Комплект специализированной мебели Проектор мобильный |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

Печатные издания:

1. Д.В. Ребриков. ПЦР в реальном времени. Изд. «Лаборатория знаний», 2015 г.
2. В.В.Лукашов. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. Изд. «Бином», 2009 г.
3. Д. В. Ребриков, В. В. Ильинский, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина. NGS Высокопроизводительное секвенирование

Дополнительная литература:

Электронные и печатные полнотекстовые материалы:

1. «Молекулярная биология (структура и биосинтез нуклеиновых кислот)», «Высшая школа», 1990.
2. Льюин Б. «Гены», Изд-во «Мир», 1987
3. Мамонтов С.Г, Захаров В.Б. Общая биология. М.; изд. «Высшая школа», 1996 г.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

2. Базы данных и поисковые системы:

- NCBI: <https://p.360pubmed.com/pubmed/>
- Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
- Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
 - Электронный ресурс: EPPO global database URL <https://gd.eppo.int/>
 - Электронный ресурс: Классическая и молекулярная биология URL <http://molbiol.ru/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «ПЦР» компании «ДНК-Технология»
2. Учебное приложение Stepik для повышения квалификации и самостоятельной работы обучающихся

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «**Молекулярные методы диагностики фитопатогенов**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель
Агробиотехнологического
департамента

Г.Н. Бондаренко

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор
Агробиотехнологического
департамента

Е.Н. Пакина

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор
Агробиотехнологического
департамента

Е.Н. Пакина

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
Аграрно-технологический институт

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Молекулярные методы диагностики фитопатогенов

**Направление подготовки
35.04.04 АГРОНОМИЯ**

2022

Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости).

| Баллы БРС | Традиционные оценки РФ | Оценки ECTS |
|------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 95 - 100 | 5 | A |
| 86 - 94 | | B |
| 69 - 85 | 4 | C |
| 61 - 68 | 3 | D |
| 51 - 60 | | E |
| 31 - 50 | 2 | FX |
| 0 - 30 | | F |
| 51-100 | Зачет | Passed |

Пояснение к таблице оценок:

Описание оценок ECTS

| | |
|-----------|---|
| A | “Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| B | “Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| C | “Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. |
| D | “Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. |
| E | “Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному. |
| FX | “Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. |
| F | “Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. |

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается обучаемому в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и E.

Обучаемый, получивший оценку **FX** по дисциплине образовательной программы, обязан после консультации с соответствующим преподавателем в установленные учебной частью сроки успешно выполнить требуемый минимальный объем учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ этому преподавателю. Если качество работ будет признано удовлетворительным, то итоговая оценка FX повышается до E и обучаемый допускается к дальнейшему обучению.

В случае, если качество учебных работ осталось неудовлетворительным, итоговая оценка снижается до F и обучаемый представляется к отчислению. В случае получения оценки F или FX обучаемый представляется к отчислению независимо от того, имеет ли он какие-либо еще задолженности по другим дисциплинам.

(Приказ Ректора РУДН №996 от 27.12.2006г.)

Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

| № п/п | Показатели / Критерии оценки | <i>отлично</i> | <i>хорошо</i> | <i>удовлетворительно</i> | <i>неудовлетворительно</i> |
|-------|---|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 1. | Полнота отражения необходимой информации в каждом вопросе | В полной мере | В достаточной степени | Частично | Не имеется |
| 2. | Наличие собственных комментариев студента в тех разделах, где это необходимо. | В полной мере | В достаточной степени | Частично | Отсутствует |
| 3. | Полнота и обоснованность заключения и выводов | Обоснованы полностью | Обоснованы в достаточной степени | Обоснованы в недостаточной степени | Не обоснованы |

Примечание:

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».
2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».
4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.
- 5.

| Количество баллов | Итоговая оценка |
|-------------------|---------------------|
| <5 | Неудовлетворительно |
| 5-10 | Удовлетворительно |
| 10-15 | Хорошо |
| 15-20 | Отлично |

Тесты по дисциплине «Молекулярные методы диагностики фитопатогенов» (пример)

1. Т-плазмиды – это:
 - а) небольшие молекулы ДНК, физически обособленные от хромосом и способные к автономной репликации+
 - б) молекулы, составленные из фрагментов ДНК разного происхождения
 - в) свободно существующие молекулы, помогающие амплифицировать фрагменты ДНК, которые находятся между двумя достаточно близко расположенными инвертированными микросателлитами
 - г) нет правильного ответа
2. Филогенетический анализ – это:

- а) графическое изображение анализа сходства нуклеотидных последовательностей разных видов+
 - б) математический анализ сходства и различия бактерий по апоморфиям
 - в) построение дендрограмм для определенных групп организмов при изучении их классификации
 - г) все ответы верны
3. Секвенирование – это:
- а) процесс получения нуклеотидной последовательности+
 - б) процесс встраивания чужеродного гена в Т-плазмиду при клонировании
 - в) процесс удлинения цепи ДНК при амплификации
 - г) нет правильного ответа
4. Праймер – это:
- а) фрагмент Т-плазмиды, где происходит рестрикция для встраивания гена
 - б) терминатор, с помощью которого происходит обрыв цепи при секвенировании
 - в) синтетический олигонуклеотид, использующийся как затравка для репликации ДНК+
 - г) нет правильного ответа
5. Применение метода секвенирования:
- а) анализ длин рестриционных фрагментов
 - б) видовая идентификация фитопатогенов
 - в) филогенетический анализ групп близкородственных организмов
 - г) все ответы верны+
6. Принцип метода «ближайших соседей»:
- а) расчет попарных различий между соответствующими генами всех видов, участвующих в анализе, в следствие чего чем больше найдено отличий, тем больше будет «расстояние» между видами+
 - б) виды один за другим проходят процедуру анализа по признаку до тех пор, пока не будет найдено одно, полностью разрешенное дерево и все одинаковые виды соединятся в клады
 - в) берется в расчет фактор — апостериорная вероятность, которая рассчитывается на основании как исходных данных, так и полученных результатов анализа
 - г) нет правильного ответа
7. Клады – это:
- а) графическое изображение взаимосвязи между таксонами
 - б) группа из двух и более таксонов, включающая общего предшественника и все произошедшие от него монофилетические группы+
 - в) место соединения ветвей, объединяющее представителей одной таксономической группы (одного вида, однотипные штаммы)
 - г) нет правильного ответа
8. Паралоги – это:
- а) гомологичные гены, произошедшие от общего гена-предшественника в ходе естественного видообразования
 - б) гомологичные гены, произошедшие в результате горизонтального переноса генов между организмами
 - в) нет правильного ответа+ (удвоение?)

9. Рестриктазы – это:
- а) фермент, катализирующий соединение двух молекул с образованием новой химической связи
 - б) ферменты-нуклеазы, катализирующие деградацию РНК
 - в) группа ферментов, относящихся к классу гидролаз, катализирующих реакцию гидролиза нуклеиновых кислот+
 - г) нет правильного ответа
10. Контаминация – это:
- а) перезаражение проб (образцов) биологическим материалом между собой
 - б) положительный результат отрицательных контролей при постановке ПЦР
 - в) попадание чужеродной ДНК/РНК в пробу при выделении нуклеиновых кислот
 - г) все ответы верны+
11. Положительный контроль ПЦР используется для:
- а) проверки условий чистой зоны
 - б) проверки процесса выделения нуклеиновых кислот
 - в) проверки протекания амплификации в приборе+
 - г) все ответы верны
12. Рекомбинантная ДНК – это:
- а) молекула ДНК, которая получается в процессе обратной транскрипции
 - б) генетический материал природного происхождения, который участвует в клонировании
 - в) молекула, составленная из фрагментов ДНК разного происхождения+
 - г) нет правильного ответа
13. Трансгенное растение – это:
- а) растение, которое получено в результате редактирования генома
 - б) растение, чей генетический состав был искусственно изменен+
 - в) растение, получившее новый признак в результате селекционных действий
 - г) нет правильного ответа
14. Вектор – это:
- а) последовательность ДНК, кодирующая производство необходимого белка
 - б) молекулы ДНК или РНК, которые способны к репликации в определенных клетках и могут акцептировать и переносить чужеродную ДНК или РНК+
 - в) синтетический олигонуклеотид, способный активировать процесс амплификации рекомбинантной ДНК
 - г) нет правильного ответа
15. Разрешено ли выращивать ГМ-растения в России?
- а) Только в качестве кормов для животных
 - б) Только в качестве обязательного экспорта продукции
 - в) Только в рамках научно-исследовательской деятельности+
 - г) нет правильного ответа
16. В каких странах ЕС разрешено выращивать ГМ-растения?
- а) Франция, Германия, Чехия, Португалия
 - б) Испания, Италия, Словакия, Македония
 - в) Словакия, Чехия, Португалия, Испания+
 - г) нет правильного ответа

17. Ортологи – это:
- а) гомологичные гены, произошедшие в результате удвоения гена-предшественника
 - б) гомологичные гены, произошедшие от общего гена-предшественника в ходе естественного видообразования+
 - в) нет правильного ответа
18. Апоморфии – это:
- а) признаки, которые помогают объединять разные виды в кладу
 - б) признаки, отражающие принципиальное различие между видами в кладе+
 - в) признаки, указывающие на возможность переноса генов из клетки в клетку
 - г) нет правильного ответа
19. RFLP – это:
- а) процесс амплификации участка ДНК с помощью микросателлитных праймеров+
 - б) компьютерный анализ полученных нуклеотидных последовательностей ДНК
 - в) анализ длин рестрикционных фрагментов
 - г) нет правильного ответа
20. Основные действия при ликвидации контаминации:
- а) использование УФ и хлорсодержащих растворов+
 - б) использование сменных халатов и одноразовых перчаток
 - в) использование одноразовой посуды и неопудренных тальком перчаток
 - г) нет правильного ответа (*все условия важны*)
21. Процесс анализа *E. coli* со встроенным участком ДНК:
- а) отбор колоний белого цвета на питательной среде с антибиотиками
 - б) отбор колоний синего цвета на питательной среде с антибиотиками+
 - в) отбор колоний розового цвета на питательной среде с антибиотиками
 - г) нет правильного ответа
22. Терминатор – это:
- а) меченый дидизоксинуклеотид, который при амплификации обрывает цепь+
 - б) меченый дизоксинуклеотид, который при амплификации разрывает связь флуорофора и гасителя флуоресценции
 - в) меченый олигонуклеотид, который удлиняет цепь при Seq-ПЦР
 - г) нет правильного ответа
23. Применение филогенетического анализа:
- а) сравнение ДНК организмов для проведения таксономического анализа
 - б) сравнение ДНК организмов для поиска видоспецифичных мишеней диагностики
 - в) все ответы верны+
24. Наличие какой зоны в лаборатории обязательно при применении ПЦР в режиме «реального времени»:
- а) зоны выделения нуклеиновых кислот
 - б) зоны проведения электрофореза+
 - в) зоны приготовления реакционных смесей
 - г) нет правильного ответа