

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.10 Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

19.04.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Прикладная биотехнология

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	24	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	48	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	36	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.04.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.В. Шейкина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

		(наименование кафедры)	
20.01.2025	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев В.А, Директор ООО «Казанское»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 20.02.2025 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен планировать, организовывать и осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по исследованию самостоятельных тем и по темам организации с использованием современной методов, средств и приборов	ПК-1.1 Знает актуальную нормативную документацию, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения исследований и разработок в области биотехнологии	знания: актуальной нормативной документации, методов и средств планирования и организации исследований и разработок, методов проведения исследований и разработок в области биотехнологии умения: навыки:
	ПК-1.2 Умеет применять актуальную нормативную документацию, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения исследований и разработок в области биотехнологии	знания: умения: применять актуальную нормативную документацию, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения исследований и разработок в области биотехнологии навыки:
	ПК-1.3 Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования и разработок, навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок в области биотехнологии	знания: умения: навыки: организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования и разработок, навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок в области биотехнологии

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Лекарственные средства растительного происхождения (ПК-1), Создание биотехнологических форм деревьев (ПК-1); практик: Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая практика) (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Формирование генетических ресурсов	56	ПК-1
Лекция. История развития и современное состояние теории эволюции	2	
Лекция. Микроэволюция	2	
Лекция. Видообразование. Экологические факторы видообразования.	2	
Лекция. Естественный отбор	2	
Лекция. Эволюционные изменения нуклеотидных последовательностей	2	
Лекция. Эволюционные изменения аминокислотных последовательностей	2	
Лекция. Макроэволюция	2	
Практическое занятие. Множественное выравнивание аминокислотных последовательностей	4	
Практическое занятие. Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей	4	
Практическое занятие. Дистанции, используемые при построении филогенетических деревьев	4	
Практическое занятие. Построение филогенетических деревьев методом UPGMA	4	
Практическое занятие. Построение филогенетических деревьев методом наибольшей парсимонии	4	
Практическое занятие. Построение филогенетических деревьев методом максимального правдоподобия	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР проработка конспекта и литературы; подготовка к защите практических работ; подготовка к контрольным работам; подготовка к зачету.	18	ПК-1
Методология оценки состояние генетических ресурсов	52	
Лекция. Виды ДНК-маркеров, используемые для оценки состояния генетических ресурсов	2	
Лекция. Факторы, влияющие на динамику популяций	4	
Лекция. Показатели генетического разнообразия	2	
Лекция. Показатели генетической дифференциации популяций	2	
Практическое занятие. Расчет показателей генетического разнообразия в PopGene для изоферментов	2	
Практическое занятие. Расчет показателей генетического разнообразия в программе PopGene для ISSR-маркеров	2	
Практическое занятие. Расчет показателей генетического разнообразия в программе GenAlEx для ISSR-маркеров	4	
Практическое занятие. Расчет показателей генетического разнообразия в программе GenAlEx для микросателлитов	4	
Практическое занятие. Анализ молекулярной вариации в программе GenAlEx	2	
Практическое занятие. Анализ генетического взаимоотношения в программе PAST и Statistica	4	
Практическое занятие. Анализ соответствия распределению Харди-Вайнберга	2	
Практическое занятие. Сравнение структуры популяций с применением критерия χ^2 по микросателлитам	2	
Практическое занятие. Сравнение структуры популяций с применением критерия χ^2 по ISSR-маркерам	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР проработка конспекта и литературы; подготовка к защите практических работ; подготовка к контрольным работам; подготовка к зачету.	18	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, работу с учебной и учебно-

методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов" включает выполнение практических заданий и контрольных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Биотехнологии в оценке и сохранении генетических ресурсов" является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Биотехнология: теория и практика [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 020201 "Биология"] / Н. В. Загоскина [и др.] ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. М.: ОНИКС, 2009. - 492, [1] с. ISBN 978-5-488-02173-0. Экземпляры: всего 10.	10
2.	Биотехнология растений [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2019. - 160, [1] с. с. ISBN 978-5-534-05619-8. Экземпляры: всего 30.	30
3.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 2, 2019. - 218, [1] с. ISBN 978-5-534-07409-3. Экземпляры: всего 35.	35
4.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под общей редакцией	35

	Назаренко. Ч. 1, 2019. - 162 с. ISBN 978-5-534-07410-9. Экземпляры: всего 35.	
5.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN 978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры: всего 25.	25 / https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf
6.	Лесная биотехнология [Текст] : методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов направления 19.03.01 (240700.62) "Биотехнология" / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: О. В. Шейкина, Е. Н. Черных]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 39 с. Экземпляры: всего 25.	25
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	223 (V)	Системный блок RAY P360.3, клав.,мышь оптич., коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (2), Системный блок RAY P360.3, клав.,мышь оптич., коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (13), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	224 (V)	Доска аудиторная 1500*1000 (1), ПК RAMEC GALE LCD 21,5"/Intel i3 3,7 ГГц/GA-H81M-S2PV/2x4DDR3/500 Тб, клав.,мышь (17), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio

			Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	229 (V)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	230 (V)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	131 (V)	Автоматическая пипетка 20-200мкл (2), Автоматическая пипетка 2-20мкл (2), Качалка для суспензионной культуры (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (2), Пипетка одноканальная переменного объема 0,5-10,0 мкл Eppendorf Research (1), Термомиксер "Комфорт" (1), Ультратермостат с холодильником и нагревателем F12-ED (1), Холодильник Zanussi ZRB 350 (1), Центрифуга MiniSpin Plus с пробирками 12шт (1), Комплект	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
6.	134 (V)	Набор SIMAK 1 KIT для системы очистки воды (1), Набор с предколонкой для колонки SUPELCOSIL LC--NH2 (1), Пипетка	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

		автоматич.2-20мкл (1), Пипетка автоматич.3-300мкл (1), Прибор "Биок" (1), Принтер Kyocera Mita FS-1040 (1), Средства программирования контроллеров WAGO (1), Стерилизатор вертикальный электрический ВК-75 (1), Термоциклер реального времени для амплификации нуклеин.кислот C1000 TOUCH в компл. с модулем реакционным оптическим CFX96 (1), Управляющий компьютер с необходимым для работы оборудованием ПЦР программн.обеспечением ASUS P8Z77-V LX Corei7 3770 (1), Центрифуга Allegra X-22R (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
7.	139 (V)	Источник бесперебойного питания Ippon Smart Winer 2000 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H09KFA2 (1), Электрофорезная камера Wide Mini-Sub (15x10 см) (1), Электрофоретическая камера PROTEAN II xi Cell 20cm (1), Электрофоретическая ячейка Wide Mini-Sub Cell GT System (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
8.	140 (V)	Брошюровщик OFFICT KIT B2130 (1), Доска аудиторная 1.5*1.0 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H12KFA2 (1), Кресло руководителя (серая иск. кожа) (1), Монитор ViewSonic VA2448-LED (3), МФУ Canon i-SENSYS MF 4410 (1), МФУ HP LaserJet Pro M1536 DNF (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (4), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 (1), Шкаф для документов 1500*400*1200 (1), Экран настенный рулонный (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
9.	134a (V)	Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Комплект	Microsoft Windows Enterprise, Справочная

		учебной мебели (1)	правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
10.	1346 (V)	Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вариант тестового задания по теме "Виды ДНК-маркеров, используемые для оценки состояния генетических ресурсов"

Вариант 0

1. Как называются ДНК-маркеры, позволяющие изучать один участок ДНК и выявлять гетерозиготные особи?

- А. Доминантные
- Б. Полиморфные
- В. Мономорфные
- Г. Кодоминантные

2. Поясните отличие монолокусных ДНК-маркеров от мультилокусных?

3. Каким термином обозначают различные варианты одного и того же маркера, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом?

- А. Генотип
- Б. Локус
- В. Аллель
- Г. Фенотип

4. Перечислите основные группы ДНК-маркеров в зависимости от используемых технологий.

5. Поясните различия между специфическими и неспецифическими праймерами.

6. Какой из перечисленных видов ДНК-маркеров относится к группе маркеров, основанных на ПЦР с неспецифическими праймерами?

- А. ISSR
- Б. PCR-RFLP
- В. Минисателлиты (VNTR)
- Г. SNP

7. Какой из перечисленных видов ДНК-маркеров относится к группе маркеров, основанных на ПЦР со специфическими праймерами?

- А. ISSR
- Б. Микросателлиты
- В. RAPD
- Г. REMAP

8. Какие виды ДНК-маркеров выделяют по локализации в геноме?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету:

1. Основная теория отбора
2. Типы естественного отбора
3. Дрейф генов
4. Разы и виды
5. Изолирующие механизмы
6. Экологическая дифференциация
7. Географическое видообразование
8. Способы видообразования
9. Общая теория видообразования
10. Макроэволюция
11. Изменения на молекулярном уровне при макроэволюции
12. Эволюция крупных групп
13. Понятие о популяции
14. Статика популяций
15. Динамика популяций
16. Мутации в популяциях
17. Поток генов в популяциях
18. Структура генома эукариот
19. Структура генов эукариот
20. Оценка эволюционных изменений аминокислотных последовательностей
21. Скорость мутаций
22. Оценка эволюционных изменений нуклеотидных последовательностей
23. Методы оценки числа нуклеотидных замен
24. Численные оценки эволюционных дистанций
25. Методология выравнивания нуклеотидных последовательностей
26. Методология выравнивания аминокислотных последовательностей
27. Синонимичные и несинонимичные нуклеотидные замены
28. Типы филогенетических деревьев
29. Методы построения филогенетических деревьев

30. Дистанции, используемые при построении филогенетических деревьев.
31. Классификация ДНК-маркеров
32. Основные показатели генетического разнообразия
33. Основные показатели генетической дифференциации популяций
34. Закон Харди-Вайнберга