

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

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

29.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.6 Методы молекулярно-генетического анализа

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Биотехнология

Курс 3

Семестр 5, 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	52	часов
Лабораторные работы	86	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	154	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	6	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	98	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 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)			
05.02.2024	протокол №	10	
(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 12.03.2024 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-2 Способен использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	ПК-2.1 Знает основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	<b>знания:</b> основных методов, средств, приборов и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-2.2 Умеет использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	<b>знания:</b> <b>умения:</b> использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации <b>навыки:</b>
	ПК-2.3 Владеет навыками использования основных методов, средств, прибор и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> использования основных методов, средств, приборов и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ПК-2), Селекция растений и микроорганизмов (ПК-2), Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Инструментальные методы анализа в биотехнологии (ПК-2), Основы молекулярной биотехнологии (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

## 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 и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Метода анализа нуклеиновых кислот и белков</b>	<b>96</b>	ПК-2
Лекция. Вводная лекция. Принципы организации современной генетической лаборатории	2	
Лекция. Методы экстракции нуклеиновых кислот и белков	2	
Лекция. Электрофорез нуклеиновых кислот	2	
Лекция. Электрофорез белков	2	
Лекция. Полимеразная цепная реакция	2	
Лекция. Модификации полимеразной цепной реакции	2	
Лекция. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени	2	
Лекция. Гибридизация ДНК, РНК и белков	2	
Лекция. Химический синтез нуклеиновых кислот	2	
Лекция. Реакция обратной транскрипции	2	
Лекция. Рестриктазы. Реакция рестрикции	2	
Лекция. Методы изучения экспрессии генов	2	
Лабораторная работа. Выделение ДНК СТАВ-методом	6	
Лабораторная работа. Спектрофотометрическая оценка качества ДНК	2	
Лабораторная работа. Оценка качества ДНК с помощью	2	

электрофореза		
Лабораторная работа. ПЦР с неспецифическими ISSR-праймерами	2	
Лабораторная работа. Горизонтальный электрофорез продуктов ПЦР в агарозном геле	2	
Лабораторная работа. Выделение РНК	6	
Лабораторная работа. Синтез кДНК с помощью реакции обратной транскрипции	2	
Лабораторная работа. ПЦР в реальном времени (TagMan)	2	
Лабораторная работа. ПЦР в реальном времени с интеркалирующими красителями	2	
Лабораторная работа. PCR-RFLP анализ: ПЦР со специфическими ITS-праймерами, реакция рестрикции, электрофорез	6	
Лабораторная работа. Вертикальный электрофорез белков	4	
Лабораторная работа. Гистохимическое окрашивание белков	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР проработка конспекта и литературы; подготовка к защите лабораторных работот; подгтовка к контрольным работам; подготовка к экзамену.	34	
<b>ДНК-маркеры</b>	<b>48</b>	ПК-2
Лекция. Особенности организации геномов прокариот и эукариот	4	
Лекция. Классификация ДНК-маркеров	2	
Лекция. Характеристика основных видов ДНК-маркеров	6	
Лабораторная работа. Ферментные системы	2	
Лабораторная работа. Определение показателей генетического разнообразия для изоферментных локусов	2	
Лабораторная работа. Обработка электрофореграм, полученных с ISSR праймеров в программе Quantity One	2	
Лабораторная работа. Определение параметров генетического разнообразия в программе PopGene	2	
Лабораторная работа. Обработка результатов микросателлитного анализа (SSR маркеры) в программе «GeneMarker»	2	
Лабораторная работа. Определение показателей генетической изменчивости микросателлитных маркеров в программе «GenAIEX»	2	
Лабораторная работа. Сравнение генетической структуры популяций на основе анализа частот встречаемости аллелей микросателлитных локусов	2	
Лабораторная работа. Определение вероятности случайного совпадения генетического профиля	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР проработка конспекта и литературы; подготовка к защите лабораторных работот; подгтовка к контрольным работам; подготовка к экзамену.	20	

Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Технологии секвенирования нуклеиновых кислот</b>	<b>38</b>	ПК-2
Лекция. История развития технологий секвенирования. Классификация технологий секвенирования	2	
Лекция. Технологии секвенирования 1 поколения	2	
Лекция. Технологии секвенирования NGS	2	
Лекция. Технологии секвенирования NNGS	2	
Лабораторная работа. Подготовка проб для секвенирования методом Сенгера	4	
Лабораторная работа. Просмотр результатов секвенирования в программе Chromas	2	
Лабораторная работа. Оценка качества сиквенсов	2	
Практическое занятие. Современные достижения геномики (семинар)	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, курсового проекта/работы проработка конспекта и литературы; подготовка к защите лабораторных работот; подгтовка к контрольным работам; подготовка к семинару; подготовка к зачету. выполнение курсового проекта/работы	20 0	
<b>Методы биоинформатики</b>	<b>70</b>	ПК-2
Лекция. Введение в биоинформатику	2	
Лекция. Базы биологических данных	2	
Лекция. Методы анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей	2	
Лекция. Использование методов биоинформатики и систематике и филогенетических исследованиях	2	
Лабораторная работа. Знакомство с поисковой системой ENTREZ	4	
Лабораторная работа. База данных GenBank	4	
Лабораторная работа. Методы анализа молекулярных данных: BLAST	4	
Лабораторная работа. Методы анализа молекулярных данных: ALIGNMENG	4	
Лабораторная работа. Посик SNPs с помощью выравнивания	4	
Лабораторная работа. Построение филогенетических деревьев	4	
Практическое занятие. Конструирование праймеров для ПЦР	4	
Практическое занятие. Конструирование праймеров и зондов для ПЦР в реальном времени	4	
Практическое занятие. Оценка качества олигонуклеотидов	4	
Практическое занятие. Современные достижения биоинформатики (семинар)	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, курсового проекта/работы проработка конспекта и литературы; подготовка к защите лабораторных работот; подгтовка к контрольным работам; подготовка к семинару; подготовка к зачету. выполнение курсового проекта/работы	24 0
Иная контактная работа: зачет	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Метода молекулярно-генетического анализа" 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, 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. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического и лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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 включает выполнение контрольных работ, лабораторных работ и курсовой работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 5 семестре и зачет в 6 семестре. Формой промежуточной аттестации по курсовой работе является дифференцированный

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Лесная биотехнология [Текст] : методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов	25

	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.	
2.	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 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf</a>
3.	Чечина, Ольга Николаевна. Общая биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов : для студентов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / О. Н. Чечина. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2019. - 230, [1] с. с. ISBN 978-5-534-08291-3. Экземпляры: всего 14.	14
4.	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
5.	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
6.	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 Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 1, 2019. - 162 с. ISBN 978-5-534-07410-9. Экземпляры: всего 35.	35

## 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.	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
2.	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
3.	230 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (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
4.	343 (I)	Весы ВЛТЭ-500 с калибровочной гирей 500г F2 (1), Системный блок RAY P360.3 ,клавы,мышь оптич, коврик+ монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Установка для пробного проращивания семян типа "Якобсона" (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
5.	344 (I)	Стенды-планшет на пласт из 3-х ч (1), Телевизор цветной PANASONIC (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
6.	355 (I)	Системный блок RAY P360.3, клавиатура, мышь оптическая, коврик+ монитор 19" ViewSonic VA916 (5), 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
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.	141 (V)	Беспроводной сканер одномерных штрих-кодов Motorola LI4278-TRBU0100ZER (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H12KFA2 (1), Кресло руководителя (рыжая нат. кожа) (1), Ноутбук Anlle	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		MacBook Air Cori-i5 (2), Ноутбук ASUS K53S 15,6" (3), Объектив Nikon DX 18-105 (1), Планшет Apple i Pad New 32 gb (1), Стол журнальный 900*600*550 (1), Стол компьютерный 1000*600*780 (1), Фотоаппарат Nikon P7000 (1), Шкаф-гардероб 600*400*2100 (1), Комплект учебной мебели (1)	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 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
10.	134б (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 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, основанные 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**

### **Вопросы для подготовки к экзамену (5 семестр):**

1. Принципы организации и оборудование генетической лаборатории.
2. Классификация методов экстракции нуклеиновых кислот.
3. Электрофореза белков в полиакриламидном геле.
4. Электрофорез ДНК и РНК в агарозном геле.
5. Состав реакционной смеси при ПЦР.
6. Этапы полимеразной цепной реакции.
7. ПЦР в реальном времени.
8. Саузерн блоттинг.
9. Нозерн блоттинг.
10. Вестерн блоттинг.
11. Реакция обратной транскрипции.
12. Классификация рестриктаз. Реакция обратной транскрипции.
13. Методы изучения экспрессии генов, основанные на детекции белков.
14. Методы изучения экспрессии генов, основанные на детекции мРНК.
15. Химический синтез олигонуклеотидов.
16. Особенности организации генома прокариот.
17. Особенности организации генома эукариот.
18. Биохимические молекулярные маркеры.
19. Классификация ДНК-маркеров.
20. ДНК-маркеры, основанные на гибридизации.
21. ДНК-маркеры, основанные на ПЦР с неспецифическими праймерами.
22. ДНК-маркеры, основанные на ПЦР со специфическими праймерами.
23. Гибридные ДНК-маркеры.
24. ДНК-маркеры, основанные на секвенировании.

25. Основные показатели генетического разнообразия.
26. Преимущества и недостатки разных видов ДНК-маркеров.

**Вопросы для подготовки к зачету (6 семестр):**

1. Классификация технологий секвенирования ДНК.
2. Секвенирование методом Максама-Гилберта.
3. Секвенирование методом Сенгера
4. Использование метода Сенгера (метод «терминаторов») для полногеномного и таргетного секвенирования
5. Подготовка ДНК-библиотек
6. Клональная амплификация
7. Пиросеквенирование, технология 454 Life Sciences
8. Секвенирование лигированием, технология SOLiD
9. Секвенированием синтезом, технология Illumina
10. Полупроводниковое секвенирование, технология Ion Torrent
11. Технологии секвенирования NGS (нанопоровое секвенирование, Технология SMRT)
12. Основные задачи биоинформатики
13. Классификация баз биологических
14. Принципы организации базы данных GenBank
15. Методы анализа молекулярных данных: BLAST
16. Методы анализа молекулярных данных: ALIGNMENG
17. Требования к праймерам и зондам для ПЦР
18. ДНК-баркодирование
19. Принципы построения филогенетических деревьев

**Структура курсовой работы (6 семестр)**

Задание

Содержание

Введение

1. Аналитические и статистические методы

- 1.1. Анализ электрофореграмм, полученных с использованием ISSR маркеров в программе «Quantity One»
- 1.2. Расчет показателей генетической изменчивости ISSR маркеров в программе «PopGene»
- 1.3. Обработка результатов микросателлитного анализа (SSR маркеры) в программе «GeneMarker»
- 1.4. Расчет показателей генетической изменчивости микросателлитных маркеров в программе «GenAlEX»

2. Методы биоинформатики

- 2.1. Результаты поиска нуклеотидных последовательностей гена в банке GenBank

2.2. Анализ интронно-экзонной структуры гена

2.3. Трансляция нуклеотидной последовательности

2.4. Результаты анализа SNPs

Заключение

Список использованной литературы