

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 10:27:57  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Биологии*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.27 Молекулярная генетика***

обязательная часть

Направление

***06.03.01***

***Биология***

код

наименование направления

Программа

***Биотехнология и биомедицина***

Форма обучения

***Очно-заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Стерлитамак 2023

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-3.1. Понимает основы эволюционной теории, истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, основных методов генетического анализа; основы биологии размножения и индивидуального развития</p>	<p>Обучающийся должен: -применять представления о генетических основах эволюции, геномики и протеомики в профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития;</p>	<p>Обучающийся должен: -применять в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития;</p>
	<p>ОПК-3.3. Владеет методами генетического анализа и методами биологии индивидуального развития</p>	<p>Обучающийся должен: -владеть методами генетического анализа и технологиями биологии размножения и развития и применять их в профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)</p>	<p>ПК-1.1. Знание основ проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств</p>	<p>Обучающийся должен знать: -характеристики оборудования и аппаратуры, предназначенного для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ в области молекулярной генетики</p>

	ПК-1.2. Умение проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен уметь обосновать необходимость использования молекулярно-генетических методов и технологий оценки биобезопасности лекарственных средств и биомедицинских изделий
	ПК-1.3. Владение навыками проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен владеть: -навыками работы с современным оборудованием и аппаратурой при сборе, обработке биологического материала в области молекулярной генетики.

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части образовательной программы. Цель дисциплины сформировать у студентов понимание на молекулярном уровне процессов, происходящих в живой материи (взаимосвязь между структурой и функциями биомолекул, участвующих в передаче наследственной информации). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Генетика», «Биохимия», «Цитология и гистология», «Физиология человека и животных», «Патоморфологические исследования», «Клиническая лабораторная диагностика». Компетенции сформированные в рамках дисциплины «Медицинская генетика» необходимы для изучения таких дисциплин как «Молекулярная генетика», «Молекулярная биология» и «Биотехнология».

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	10

другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	89,8

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
зачет	9

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Молекулярная структура наследственного материала</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>47</b>
1.1	Введение. Молекулярно-генетические методы.	1	1	0	14
1.2	Молекулярная структура ДНК	1	1	0	10
1.3	Репликация ДНК у прокариот и эукариот	1	1	0	12
1.4	Структурная организация хромосом эукариот	2	1	0	11
<b>2</b>	<b>Мутации и репарация ДНК</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>42,8</b>
2.1	Мутационный процесс и репарация ДНК	1	2	0	14
2.2	Рекомбинация ДНК	1	2	0	14
2.3	Геномика и протеомика	1	2	0	14,8
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>89,8</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Молекулярная структура наследственного материала</b>	
1.1	Введение. Молекулярно-генетические методы.	Молекулярная генетика, предмет и задачи, история развития. Библиотеки генов, принципы их создания, представительность, методы скрининга. Векторы, используемые для создания библиотек. Карты геномов как наборы упорядоченных клонов. Контиги клонов. STS (sequenced tag sites) как инструмент составления физических карт геномов. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция (ПЦР), Саузерн и Нозерн гибридизация нуклеиновых кислот. ДНК-чип технологии (микрочипы). Классический цитогенетический анализ

		(кариотипирование). Основы флуоресцентная <i>in situ</i> гибридизация (FISH); хромогенная <i>in situ</i> гибридизация (CISH); метод полимеразной цепной реакции (ПЦР); Саузерн-блоттинг; анализ первичной последовательности ДНК (секвенирование); микрочипирование.
1.2	Молекулярная структура ДНК	Нуклеотид, нуклеозид, пиримидины, пурины. N-гликозидная связь, фосфодиэфирная связь, водородные связи и стэкинг взаимодействие. Принцип комплементарности. Полярность цепи, антипараллельность ориентации нитей. Уотсон-Криковские пары и трехмерная модель ДНК. Неканонические формы ДНК. Характерные параметры ДНК. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы и топоизомеры ДНК. Типы топоизомераз. Регуляция уровня активности топоизомераз в клетке.
1.3	Репликация ДНК у прокариот и эукариот	Определение репликации. Точность воспроизведения ДНК. Полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность. Понятие процессивности. Основные принципы репликации. Вилка репликации, события на лидирующей и отстающей нитях. Основные ферменты и белки репликации (ДНК-топоизомеразы, ДНК-полимеразы, лигаза, гираза, хеликаза, ДНК-праймаза, <i>ssb</i> ). Реакция лигирования. Основные параметры репликации (скорость, размер праймера и фрагмента Оказаки). Репликация у <i>E. coli</i> . (инициация, элонгация и терминация). Структура участка старта репликации ( <i>origin</i> ). Структурные переходы ДНК в районе старта репликации. Терминация репликации у бактерий. Особенности регуляции репликации плазмид. Репликоны у эукариот. <i>Ог1</i> у дрожжей, их структурно-функциональная организация. Молекулярные механизмы, связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Циклины и протеинкиназы. Протоонкогены, участвующие в регуляции клеточного цикла. Инициация репликации у дрожжей. Проблема репликации линейного незамкнутого фрагмента ДНК. Теломера. Теломераза, особенности структурной организации. Теория старения в связи с динамикой структуры теломеры. Неканонические структуры ДНК в районе теломерных последовательностей.
1.4	Структурная организация хромосом эукариот	Строение нуклеосом. Уровни организации хроматина. Представление о петельно-доменной организации хромосом. Гетерохроматин, эухроматин. Модификация гистонов и динамическая структура хроматина. Механизмы гетерохроматинизации. Метилирование/деметилирование ДНК, связь с модификацией гистонов и изменением активности генов.
<b>2</b>	<b>Мутации и репарация ДНК</b>	
2.1	Мутационный процесс и репарация ДНК	Классификация мутаций. Точковые мутации и хромосомные перестройки, механизм их образования. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Классификация мутагенов. Молекулярный механизм мутагенеза. Взаимосвязь мутагенеза и репарации. Идентификация и селекция мутантов. Тест Эймса. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Гликозилазы. Эксцизионная репарация, ферменты. Механизм репарации неспаренных нуклеотидов. Роль

		метиляции. SOS-репарация. Представления об ошибках репликации, обусловленных скольжением нитей при репликации. Механизм образования коротких повторов. «Экспансия триплетных повторов» и динамические мутации. Болезни, обусловленные дефектами репарации.
2.2	Рекомбинация ДНК	Понятие об общей (гомологичной) и сайт-специфической рекомбинации. Различие молекулярных механизмов общей и сайт-специфической рекомбинации. Модель рекомбинации, предполагающая двунитевой разрыв и репарацию разрыва. Роль рекомбинации в пострепликативной репарации. Структуры Холлидея в модели рекомбинации. Миграция ветви, гетеродуплексы, разрешение структур Холлидея (ферменты). Сайт специфическая рекомбинация. Типы хромосомных перестроек, осуществляемых при сайт-специфической рекомбинации. Молекулярный механизм действия «рекомбиназ». Использование гомологичной и сайт-специфической рекомбинации в изучении генов эукариот. Метод «нокаута» генов.
2.3	Геномика и протеомика	Представления о методах исследований, приведших к возникновению геномики. Модельные организмы, используемые для изучения структуры и функций геномов. Сравнительная геномика. Сравнение нуклеотидных последовательностей как средство изучения функций генов. Полиморфизм геномов как основа геномной дактилоскопии. Молекулярно-генетические основы идентификации личности

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Молекулярная структура наследственного материала</b>	
1.1	Введение. Молекулярно-генетические методы.	Цель занятия: изучить методы молекулярной генетики. Ход работы: 1) -Выделение геномной ДНК из клеток бактерий методом фенолхлороформной экстракции 2) - цитогенетический анализ (кариотипирование) 3) - флуоресцентная in situ гибридизация (FISH); 4) - хромогенная in situ гибридизация (CISH); 5) -метод полимеразной цепной реакции (ПЦР); 6) - Саузерн-блоттинг; анализ первичной последовательности ДНК (секвенирование); 7) -микрочипирование.
1.2	Молекулярная структура ДНК	Цель занятия: изучить структуру хромосом. Ход работы: 1) Изучить видовую специфичность числа и морфологии хромосом; 2) Изучить ультраструктурную организацию интерфазных хромосом на примере гигантских (политенных) хромосом; 3) Научиться готовить временные микропрепараты политенных хромосом в клетках слюнных желез личинок

		двукрылых; 4) Выявить отличия политенных хромосом от обычных (митотических)
1.3	Репликация ДНК у прокариот и эукариот	Цель занятия: изучить особенности репликации Ход работы: 1) Решение задач по молекулярной генетике 2) Клонирование ДНК 3) Определение концентрации нуклеиновых кислот 4) Рестрикция 5) Дефосфорилирование ДНК 6) Лигирование ДНК 7) Полимеразная цепная реакция
1.4	Структурная организация хромосом эукариот	Цель: Изучить структурную организацию кариолеммы, кариоплазмы, ядерно-порового комплекса, хроматина. Материалы и оборудование: микроскоп, покровные и предметные стёкла, краситель ацетакармин, эпителий полости рта, методички. Задание 1: Приготовить фиксированный микропрепарат эпителия слизистой полости рта, выявить хроматин, зарисовать при большом увеличении. Задание 2: Схематически зарисовать: а) структуру ядра; б) строение ядерной поры в) поверхностная структура ядерной оболочки; г) уровень упаковки ДНК в хромосоме
<b>2</b>	<b>Мутации и репарация ДНК</b>	
2.1	Мутационный процесс и репарация ДНК	Цель занятия: изучить особенности патогенеза генных заболеваний. Ход работы: 1. Использование ПЦР и ПДРФ для диагностики генных мутаций 2. Типы генных мутаций. Разнообразие клинических (фенотипических) проявлений мутаций генов 3. Особенности патогенеза генных болезней.. Гено-, фенкопии болезней. 4. Механизм репарации ДНК. 5. Генетические и средовые причины клинического полиморфизма генных болезней.
2.2	Рекомбинация ДНК	Цель занятия: изучить способы рекомбинации ДНК Задания: 1) Модель рекомбинации, предполагающая двунитевой разрыв и репарацию разрыва. 2) Роль рекомбинации в пострепликативной репарации. 3) Структуры Холлидея в модели рекомбинации. Миграция ветви, гетеродуплексы, разрешение структур Холлидея (ферменты). 4) Сайт специфическая рекомбинация.

		5) Типы хромосомных перестроек, осуществляемых при сайт-специфической рекомбинации. Молекулярный механизм действия «рекомбиназ».
2.3	Геномика и протеомика	<p>Цель занятия: изучить основы геномики и протеомики</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Представления о методах исследований, приведших к возникновению геномики.</li> <li>2) Модельные организмы, используемые для изучения структуры и функций геномов.</li> <li>3) Сравнительная геномика. Сравнение нуклеотидных последовательностей как средство изучения функций генов.</li> <li>4) Полиморфизм геномов как основа геномной дактилоскопии.</li> <li>5) Молекулярно-генетические основы идентификации личности.</li> </ol>