



ЛЕЧЕБНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА 0912.1 ЛЕЧЕБНЫЙ
КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА

Утверждено

На заседании Комиссии по обеспечению
качества и оцениванию куррикулума
Лечебного факультета №1,
Протокол № 6 от 23.02.18

Председатель д.х.м.н., доцент

Суман Сергей

Утверждено

На заседании Совета Лечебного
Факультета № 1,

Протокол № 4 от 20.03.18

Декан Лечебного Факультета №1,
д.м.н., доцент

Бециу Мирча

Утверждено

На заседании кафедры
Молекулярной Биологии и Генетики человека,
Протокол № 5 от 02.11.2017
Зав. Кафедрой, к.б.н., доцент
Чемортан И.

КУРРИКУЛУМ

ДИСЦИПЛИНА: ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

Комплексное обучение

Тип курса: **Обязательная дисциплина**

Кишинев 2017



I. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

- **Общее представление дисциплины: место и роль дисциплины в формировании специфических компетенции программы профессиональной подготовки/специальности**

Курс Генетики человека является фундаментальной дисциплиной и занимает важное место в учебных программах доклинического медицинского образования во всем мире. Этот курс раскрывает студентам - медикам роль генетики человека в медицине. Каждый студент – врач, поэтому должен понимать, что развитие каждого организма определяется генотипом и реализуется под влиянием среды. Генотип человека уникален и неповторим, он определяется в момент оплодотворения в результате комбинирования материнских и отцовских генов. Генетическая индивидуальность определяет биологическую индивидуальность (фенотип). Фенотип – это совокупность специфических признаков одного организма, определяемых непрерывным взаимодействием в различных соотношениях наследственности и окружающей среды. Наследственные признаки определяются генетической организацией человека. При этом в рамках курса обращается внимание на два важных генетических явления: семейном накоплении и наследственной передаче некоторых нормальных и патологических признаков; разной чувствительности различных людей к внешним неблагоприятным факторам среды и разное проявление одной и той же болезни у разных людей, различная реакция на определенные фармакологические препараты.

- **Роль куррикулума в профессиональной подготовке**

Курс построен, чтобы продемонстрировать, что генетика может быть ядром современной медицины, которая изучает биологическое развитие и возможные вариации всего жизненного цикла; генетика имеет важное значение для расчета генетического риска и предотвращения болезней человека; молекулярные методы с высоким разрешением, используемые в генетике человека, являются основным инструментом для изучения заболеваний в медицинских специальностях. Генетика человека позволяет:

- выявлять патогенетические механизмы генетических болезней, включая болезни с наследственной предрасположенностью (рак, болезнь коронарной артерии);
- проводить генетическую диагностику: предсимптоматическую или пренатальную;
- реализовать геномную фармакологию – блокирование экспрессии или репликации мутантных генов;
- сделать возможной генную терапию – замену мутантных генов на нормальные;
- проводить персонализированную профилактику болезней;
- изменить парадигму взаимоотношений врач-пациент – «Не существует отдельных пациентов, есть семьи больных».

Язык преподавания: русский

Пользователи/Бенифициары: студенты первого курса лечебного факультета, специальность Общая медицина/Лечебное дело.



II. Администрирование дисциплины

Код дисциплины		F.02.O.015.	
Название дисциплины		Генетика человека	
Ответственный за дисциплину		Д.б.н, доцент Игорь Чемортан	
Год	I	Семестр/семестры	1
Количество часов, включая:			150
Лекции	34	Практические/Лабораторные работы	25
Семинары	26	Индивидуальная работа	65
Форма оценивания	Э	Количество кредитов	5



III. Общие цели, достигаемые при обучении данной дисциплине

■ На уровне знания и понимания:

- процессов хранения, передачи и реализации генетической информации, которые обуславливают морфо-функциональные признаки каждого индивидуума;
- молекулярного и клеточного субстрата наследственности: ДНК и хромосомы содержат, реализуют и передают наследственную информацию;
- роли передачи наследственной информации в преемственности поколений клеток и организмов;
- явлений, которые отвечают за генетические различия между индивидуумами одной популяции, а также между различными популяциями: мутации, генетические рекомбинации в мейозе и при оплодотворении, миграции - перенос генов из популяции в популяцию;
- знать номенклатуру мутаций;
- законы наследования моногенных, полигенных и мультифакториальных признаков (нормальных и патологических).
- понимать генетическую основу развития человеческого организма;
- понимать генетическую основу иммунного ответа;
- знать генетические механизмы канцерогенеза;
- знание принципов различных методов, используемых в генетике человека.

■ На уровне применения:

- уметь оценить нормальный и патологический кариотип;
- уметь выявлять причины анеуплоидий: митотическое нарушение, мейотическое нарушение ;
- Оценить тип мутации, возможные последствия, методы идентификации;
- Оценить генетические явления, участвующие в фенотипическом проявлении нормальных и патологических генов:
- генные взаимодействия, плеiotропия, пенетрантность, экспрессивность, гетерогенность, ампреентация, антиципация.
- знать принципы и практическое применение метода кариотипирования;
- уметь провести тест Барра и интерпретировать его результаты;
- уметь применять законы наследственности некоторых нормальных признаков, которые определяются моногенно:
 - группы крови;
 - группы сыворотки (различные белки плазмы);
 - энзиматические группы (изоэнзиматические вариации фермента);
 - тканевые группы (HLA).;
 - анализ генеалогической передачи нормальных или патологических признаков и определение типа наследования, определение генотипа и расчёт вероятности появления данной генетического заболевания;
 - Оценить результаты различных молекулярно-генетических методов: ПЦР, Саузерн-блоттинг и секвенирование ДНК;
 - применение методов исследования наследственных признаков в различных ситуациях:
 - близнецовый метод;
 - популяционно-статистический метод.



▪ **На уровне интеграции:**

- понимание теоретической роли изучения наследственных признаков:
 - различная чувствительность к внешним неблагоприятным факторам;
 - генетическая предрасположенность к определенным заболеваниям;
 - различные проявления одного заболевания;
 - различные реакции на лечение.
- понимание практического значения исследования наследственного признака:
 - генетический подход к пациенту в рамках различных клинических дисциплин: кардиологии, педиатрии, нефрологии, пульмонологии, психиатрии, онкологии и др.
 - предотвращение гемолитической болезни новорожденных при несовместимости матери и плода по системе Rh;
 - тесты на отцовство и степень родства;
 - идентификация личности генетическими методами;
 - диагностика близнецовым методом.



IV . Предварительные условия и требования

Для успешного изучения курса Генетики человека студенту первого курса необходимо:

- владение языком обучения;
- знания в области Биологии, Химии и Физики, полученные в ходе доуниверситетского образования;
- компетенции в области молекулярной биологии;
- компетенции в области гистологии;
- компетенции в области информационных технологий (использование интернета, обработка электронных документов, информации, таблиц, презентации, графическое представление данных);
- Уметь общаться и работать в группе;
- Обладать качествами терпимости, сопереживания и самостоятельности.



V. Основное содержание курса

А. Лекции:

	Тема	Кол-во часов
1.	Генетика человека и ее значение в медицине. Содержание генетики человека. Генетика - наука о наследственности и изменчивости. Генетика человека как фундаментальная и прикладная наука. Человек, наследственность и среда. Генетическая и биологическая уникальность каждого человека.	2
2.	Морфология и строение хромосом человека. Методы изучения хромосом человека. Хромосомный полиморфизм. Дифференциальная окраска хромосом: типы, особенности, происхождение полос. Идентификация, классификация и номенклатура хромосом человека. Половые хромосомы.	2
3.	Численные и структурные хромосомные аномалии. Сбалансированные и несбалансированные хромосомные аномалии. Последствия. Хромосомные синдромы.	2
4.	Передача генетической информации от клетки к клетке. Ошибки распределения генетического материала в митозе. Хромосомные мозаики.	2
5.	Передача генетической информации от родителей к детям. Ошибки рекомбинации и распределения генетического материала в мейозе. Генетические события и ошибки в процессе оплодотворения.	2
6.	Структура, локализация и идентификация генов человека. Локус. Аллельные гены. Множественный аллелизм. Сцепленность генов. Генная рекомбинация. Практическое значение явлений сцепленности и рекомбинации генов.	2
7.	Выделение, клонирование и анализ генов. Методы анализа генов человека.	2
8.	Генные мутации. Спонтанные и индуцированные мутации. Частота мутаций. Молекулярные механизмы мутаций. Динамические мутации. Фенотипические последствия генных мутаций.	2
9.	Классическая концепция функции гена. Гипотеза «один ген – один признак». Плейотропия и полигенное наследование. Генетическая гетерогенность (аллельная и локусная). Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Взаимоотношение между генами и окружающей средой. Взаимодействия генов на молекулярном уровне.	2
10.	Наследование моногенных признаков. Законы Г. Менделя. Аутосомно-доминантное наследование. Критерии распознавания и расчёт генетического риска. Кодоминирование. Промежуточное наследование. Аутосомно-рецессивное наследование. Критерии распознавания и расчёт генетического риска. Кровнородственные браки. Наследование признаков сцепленных с полом. Вариации фенотипического проявления генов. Пенетрантность. Экспрессивность. Фенокопии.	2
11.	Неменделирующие признаки. Митохондриальная наследственность. Геномный импринтинг. Однородительская дисомия. Мозаики и химеры. Антиципация. Полигенное и мультифакториальное наследование и непрерывный тип распределения признака. Мультифакториальное наследование: модель с предрасположенностью и порогом.	2
12.	Генетика популяций. Популяции человека. Закон Харди-Вайнберга. Факторы, влияющие на частоту генов и генотипов. Применение закона Харди-Вайнберга. Медицинское и социальное значения частоты генов.	2



13.	Генетика развития. Генетический контроль (молекулярный) эмбриогенеза. Инактивация генов в онтогенезе. Инактивация «Х» хромосомы. Врожденные аномалии: классификация и общие признаки. Генетические причины врожденных аномалий. Терратогенез.	2
14.	Генетика пола. Нормальный процесс дифференциации пола у человека. Аномалии полового детерминизма. Мужской и женский псевдогермафродитизм.	2
15.	Иммуногенетика. Генетика иммунного ответа. Система HLA и болезнь. Наследственный иммунодефицит.	2
16.	Генетика рака. Генетическая природа рака. Хромосомы и канцерогенез. Онкогены. Гены супрессоры опухоли. Механизм канцерогенеза. Генетическая предрасположенность к раку.	2
17.	Общие представления о генетической патологии. Генетические заболевания. Определение. Классификация. Частота. Общая характеристика генетических заболеваний. Методы изучения и диагностика генетических заболеваний. Медико-генетическое консультирование. Профилактика генетических болезней. Пренатальная диагностика.	2
Всего		34



В. Семинары, практические занятия, индивидуальная работа:

	<i>Темы</i>	<i>Сем</i>	<i>Пр. зан.</i>	<i>Инд раб</i>
1.	Генетический аппарат клетки человека. Ядерный и митохондриальный геном.	2	1	3
2.	Хромосомы человека. Структура. Номенклатура. Особенности половых хромосом. Нормальный кариотип.	2	1	4
3.	Техники изучения хромосом человека.	1	2	4
4.	Численные и структурные хромосомные аномалии.	2	1	4
5.	Динамика хромосом в митозе. Ошибки митоза и их последствия. Хромосомные мозаики.	1	2	4
6.	Динамика хромосом в мейозе. Передача генетического материала от родителей детям. Ошибки мейоза и их последствия.	2	1	4
7.	Оценка нормального и патологического кариотипа.	1	2	4
8.	Гены человека. Структура, локализация и идентификация генов.	2	1	4
9.	Прямой и непрямой анализ генов.	1	2	4
10.	Генные мутации. Классификация. Последствия точечных мутаций.	2	1	4
11.	Нормальные моногенные наследственные признаки(I). Генетика групп крови (ABO, Rh).	1	2	4
12.	Моногенные признаки(II). Генетика систем MNS, Hp, Xg, HLA.	1	2	4
13.	Нормальные наследственные признаки с полигенным детерминизмом. Дерматоглифы и практическая роль их изучения.	2	1	3
14.	Изучение наследственных признаков. Практическое применение популяционно-статистического и близнецового методов.	2	1	4
15.	Передача моногенных неменделирующих признаков. Критерии распознавания доминантного и рецессивного, аутосомного и X-сцепленного наследования.	1	2	4
16.	Передача моногенных неменделирующих признаков с неполной пенетрантностью, вариабельной экспрессивностью, генетической гетерогенностью.	2	1	4
17.	Медико – генетическое консультирование. Пренатальная диагностика.	2	1	3
		26	25	65
	Всего			



VI. ЦЕЛИ И СОДЕРЖАНИЕ

Цели	Рекомендованные единицы содержания
Глава1. Нормальный и патологический кариотип человека	
• Дать определение понятий: геном, генотип, плазмотип, фенотип • Знать: нормальный кариотип человека и хромосомный полиморфизм; • Знать: номенклатуру и последствия хромосомных численных и структурных нарушений; • Демонстрировать отличия между аутосомными и гоносомными, сбалансированными и несбалансированными нарушениями; • Знать: динамику хромосом в митозу и мейозе, ошибки митоза и мейоза и их последствия; • Объяснять медицинское значение причин возникновения (в митозе или мейозе) хромосомных нарушений; • Знать: принципы и этапы различных цитогенетических методов; • Уметь интерпретировать кариограммы, результаты теста Барра, теста F, FISH; • Применять знания к другим дисциплинам; • Заключать выводы; • Развивать собственное мнение	1. Генетический аппарат клетки человека. Ядерный и митохондриальный геномы, 2.Хромосомы человека. Строение. Номенклатура. Особенности половых хромосом. Нормальный кариотип человека. 3.Методы анализа хромосом человека. 4.Численные и структурные хромосомные нарушения. 5.Динамика хромосом в митозе. Ошибки митоза и их последствия. Хромосомные мозаики. 6.Динамика хромосом в мейозе. Передача генетического материала от родителей детям. Ошибки мейоза и их последствия. 7.Анализ нормального и патологического кариотипов человека.
Глава 2. Особенности генов человека	
• Дать определение понятий: ген, экспрессия генов, генотип, гомозигота, гетерозигота, гемизигота, фенотип; • Знать: способ и особенности организации, свойства и функции различных генов; • Знать и понимать причины, механизмы и номенклатуру генных мутаций; • Знать последствия мутаций в кодирующих, регуляторных и модуляторных участках генов человека; • Демонстрировать последствия доминантных, кодоминантных и рецессивных мутаций на молекулярном, клеточном и организменном уровнях; • Понимать принципы, этапы и компоненты, необходимые для различных методов и техник анализа генов;	1.Гены человека. Строение, локализация и идентификация генов человека. 2.Прямой и косвенный анализ генов. 3.Генные мутации. Классификация генных мутаций. Последствия точечных мутаций. 4.Нормальные и патологические моногенные признаки. (I). Генетика групп крови (ABO, Rh). 5.Моногенные признаки (II).генетика систем MNS, Hp, Xg, HLA. 6.Полигенные признаки. Дерматоглифы и их практическое значение.



Цели	Рекомендованные единицы содержания
- Модулировать методы ПЦР, Southern-blot и секвенирования; - Интерпретировать результаты, полученные разными методами анализа генов; - Применять полученные знания на других предметах.	

Глава 3. Изучение наследственных признаков

- Дать определение понятий: генофонд, конкордантность монозиготных близнецов, конкордантность дизиготных близнецов, генеалогическое наследование (AD, AR, XD, XR); - Знать методы подтверждения генетической природы нормального или патологического признаков ; - Уметь составлять и анализировать генеалогическое древо; - Понимать генетические явления в проявлении и наследовании некоторых признаков: неполная пенетрантность, вариабильная экспрессивность, аллельная/неаллельная гетерогенность, антиципация; - Применять популяционно-статистический метод для вычисления частоты некоторых патологических генов и носителей их в популяции РМ; - Применять близнецовый метод для определения вклада генетических факторов и среды в проявлении нормальных и патологических признаков человека; - Применять генеалогический метод для установления типа наследования и риска рождения больных детей для некоторых моногенных болезней; - Понимать роль и место генетической консультации в генетическом подходе к пациентам, супружеским парам, здоровым людям; - Понимать показания и ограничения пренатальной диагностики.	1.Изучение наследственных признаков. Практическое применение популяционно-статистического и близнецового методов. 2.Наследование патологических моногенных признаков. Критерии распознавания различных типов наследования(AD, AR, XD, XR); 3.Наследование патологически моногенных признаков с неполной пенетрантностью, вариабильной экспрессивностью, генетической гетерогенностью. 4. Пренатальная диагностика.
---	---



РЕД:

02

ДАТА:

20.12.2013

СТР. 12/19

Глава 4. Основы генетики развития, иммунного ответа и канцерогенеза.

- Знать главные этапы развития организма человека и генетические механизмы контроля
 - Понимать роль геномного импринтинга в контроль развития;
Определить DUM и DUP, хромосомный мозаицизм и последствия для развития;
 - Знать роль НОХ-генов в развитии и последствия их мутаций;
 - Определить врожденные пороки развития, деформации, нарушения и дисплазии, определить риск рождения больного ребенка;
 - Знать этапы полового созревания и основных ответственных генов;
 - Уметь дифференцировать гермафродитизм от псевдогермафродитизма и роль генетического консультирования в нарушениях половой дифференцировки;
 - Знать генетические механизмы разнообразия Ig и TcR, связанные с гуморальным или клеточным иммунным ответом;
 - Понять соматическую рекомбинацию и роль в специализации Т- или В-лимфоцитов.
 - Знать характеристику прото-онкогенов и генов-супрессор- в контроле клеточного цикла;
 - Определить стадии перехода нормальной клетки в злокачественную клетку и скомпрометированные молекулярные процессы;
 - Понимать происхождение клона и этапы канцерогенеза, вызванное доминантными или рецессивными соматическими мутациями, унаследованными или приобретенными;
 - Определить риск проявления различных опухолей в пострадавших семьях.
1. Генетика развития - основные этапы, генетические механизмы, генетические явления.
 2. Генетика пола - этапы дифференциации мужского и женского пола и вовлеченные гены, половой детерминизм и гермафродитизм, дифференциация пола и псевдогермафродитизм.
 3. Иммуногенетика- ответственные белки и гены иммунного ответа, суперсемейства генов IG и TcR, соматическая рекомбинация и разнообразие антител, генетические причины иммунодефицитов.
 4. Генетика рака - доказательства генетического происхождения рака, прото-онкогены, гены супрессоры и соматические мутации, этапы опухолевого генеза, молекулярная характеристика, мутации и онкогены.



VII. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (СПЕЦИФИЧЕСКИЕ (СК) И ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ (ТК)) И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

✓ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

- СК1. Знание, понимание и использование научного языка генетики человека, геномной медицины;
- СК2. Знание и понимание организации генома человека, хромосом, генов;
- СК3. Знание кариотипа человека и принципов цитогенетических методов;
- СК4. Объяснение и интерпретация кариограмм;
- СК5. Знание номенклатуры генных мутаций;
- СК6. Решение ситуационных задач и формулирование выводов;
- СК7. Классификация различных генетических элементов – хромосом, генов, генетических методов, типов наследования признаков человека;
- СК8. Сравнительный анализ результатов, полученных различными цитогенетическими и молекулярными методами;
- СК 9. Анализ и интерпретация результатов различным генетических тестов.

✓ ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

- ТК1. Совершенствование способности самостоятельного принятия решений;
- ТК2. Формирование личного отношения к проблеме;
- ТК3. Способность социального взаимодействия, работы в группе с различным ролевым участием;
- ТК4. Вовлечение в различные межпредметные проекты, и внеклассные виды деятельности;
- ТК5. Совершенствование компьютерных навыков;
- ТК6. Развитие различных техник научиться учиться;
- ТК7. Сбор электронных материалов, критический анализ и формулирование выводов;
- ТК8. Представления индивидуальных научных проектов.

✓ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

- Анализировать нормальный и патологический кариотипы человека;
- Устанавливать происхождение хромосомного нарушения - митотическое нарушение, мейотическое нарушение ;
- Знать принципы и практическое применение цитогенетических методов;
- Применять закономерности наследования для анализа моногенных нормальных и патологических признаков;
- Знать номенклатуру хромосомных и генных мутаций;
- Знать показания и ограничения методов PCR, Southern-blot и Sanger;
- Анализировать генеалогическое наследование нормальных и патологических признаков, определять тип наследования, генотип и вычислять риск рождения больных детей;
- Применять изученные методы для установления генетической природы различных признаков.



РЕД:

02

ДАТА:

20.12.2013

СТР. 14/19

VIII. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

№.	Ожидаемый результат	Стратегии реализации	Критерии оценивания	Сроки выполнения
1.	Работа с информационными источниками:	Внимательное прочтение материалов лекции, учебника по данной теме. Работа с вопросами по теме, которые требуют рассуждений, умозаключений и рефлексии. Ознакомление с перечнем информационных источников по данной теме. Нахождение дополнительных источников информации по теме. Внимательное прочтение всего текста и обобщение содержания в письменном виде. Формулирование обобщений и выводов о значимости данной темы/предмета изучения.	Способность извлекать суть информации и интерпретировать ее; объем работы	В течение семестра
2.	Работа с учебной тетрадью для практических занятий:	Анализ информации и рисунков, представленных на лекции и в учебнике, до выполнения учебных заданий. Формулирование выводов в завершении каждого занятия. Последовательное выполнение заданий, проверка результатов. Сбор дополнительной информации с использованием электронных источников информации и дополнительной литературы по специальности.	Объем работы, решение ситуационных задач, формулирование выводов.	В течение семестра
3.	<i>Работа с материалами on-line</i>	Самопроверка on-line, изучение материалов, представленных на сайте кафедры, выражение собственных мнений в чате и	Количество и продолжительность входов на сайт, результаты самопроверки	В течение семестра



Nr.	Ожидаемый результат	Стратегии реализации	Критерии оценивания	Сроки выполнения
		на форуме		
4.	Подготовка и представление проектов и портфолио	Выбор темы исследования, составление плана работы, установка сроков исполнения. Работа над проектом и презентация с учетом алгоритма – тема, цель, результаты, выводы, практические рекомендации, библиография. Рецензия коллег и преподавателя.	Объем работы, степень проникновения в суть темы проекта, уровень научной аргументации, качество выводов, элементы творчества, формирование собственного отношения, personale, глубина и научная корректность изложения, графическое оформление работы и способ презентации.	В течение семестра



IX. МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ/ИЗУЧЕНИЯ/ОЦЕНИВАНИЯ

• *Методы преподавания*

Для преподавания предмета Генетика человека используются различные дидактические методы и приемы, направленные на эффективное усвоение материала и достижение целей учебного процесса. В ходе теоретических лекций наряду с традиционными методами (лекция-изложение, лекция-беседа, обзорная лекция), используются и современные методы (лекция-дискуссия, лекция-конференция, проблемная лекция). На практических занятиях применяются различные формы фронтальной индивидуальной работы, а также работа в группах. Для более глубокого усвоения материала используются различные симиотические системы (научный, графический и компьютерные языки) и учебные материалы (таблицы, схемы, микрофотографии, слайды и др.). Как в ходе учебных занятий, так и во время внеурочной работы широко используются различные информационные технологии (представления PowerPoint, лекции и тесты on-line).

• *Рекомендуемые методы изучения*

- **Наблюдение** – Выявление характерных элементов биологических структур и явлений, описание этих элементов и явлений.
- **Анализ** - Мысленный разбор целого на части и компоненты; выделение основных элементов; изучение каждого компонента как части целого.
- **Анализ схемы/фигуры** - Сбор необходимой информации; **распознавание** на основании полученных знаний и найденной информации структур, указанных в схеме или на рисунке; анализ функций/роли данных структур.
- **Сравнение** - Анализ первого объекта/процесса из группы и определение его основных особенностей; анализ второго объекта/процесса и определение его основных особенностей; сравнение объектов/процессов и выявление их общих особенностей; сравнение объектов/процессов и определение отличий между ними; выявление критериев отличия; формулирование выводов.
- **Классификация** - нахождение структур/процессов, которые необходимо классифицировать; определение основных критериев, по которым выполнена классификация; распределение структур/процессов по группам на основе определённых критериев.
- **Составление схемы** - Выбор элементов, которые должны фигурировать в схеме; представление выбранных элементов разными символами/цветами с указанием связей между ними; составление соответствующих названий и список расшифровки использованных символов.
- **Моделирование** – Нахождение и отбор необходимых элементов для моделирования события; составление схематического графика изученного события; моделирование соответствующего события согласно выработанной схеме, формулирование выводов, полученных на основе аргументов и утверждений.
- **Эксперимент** – Формулирование гипотезы, исходя из известных событий, в отношении изученного процесса/события; проверка гипотезы с помощью реализации процессов/событий, изученных в лабораторных условиях; формулирование выводов, полученных из аргументов и утверждений.



- **Дидактические стратегии/технологии (специфичные для данной дисциплины)**
 - „Мозговой штурм”, „Голосование”; „Круглый стол”; „Групповое интервью”; „Проблемная ситуация”; „Творческий спор”; „Метод фокус-группы”, „Портфолио”.
 - Виртуальные лаборатории

- **Методы оценивания (с указанием способа вычисления итоговой оценки).**

✓ **Текущее оценивание:** фронтальный и индивидуальный контроль путем:

- (а) применения доцимнологических тестов,
- (b) выполнения упражнений/решения задач,
- (с) анализа ситуационных задач,
- (d) ролевые игры по теме занятия,
- (е) контрольные работы.

✓ **Финальное/итоговое оценивание:** экзамен.

Итоговая оценка рассчитывается следующим образом: 50 % от средней текущей оценки (средняя арифметическая оценок за три итоговые работы и проект), 50% от оценки контрольного тест- компьютер.

Средняя текущая оценка и экзаменационная оценка выводятся согласно системе оценок, представленной в таблице, а полученная итоговая оценка выражается с двумя числами после запятой а итоговая оценка вносится в зачетную книжку студента.



Система оценивания

Матрица оценок (Средняя сумма текущих и итоговой оценок)	Национальная системы оценок	Эквивалент ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Неявка на экзамен без веских причин оценивается как отсутствие и соответствует оценке 0 (ноль). Студент имеет право на 2 попытки пересдачи экзамена при получении неудовлетворительной оценки (ниже “5”).



Х. Рекомендуемая литература:

- А. Обязательная:

1. Сборник тестов и задач по Молекулярной биологии и Генетике человека Царанов Л. Кердиваренко Н. Капчеля С. Перчуляк Л. Терехов В. Ротару Л. Платон Е. Чемортан И. 2003, 373 exemplare
2. Генетика человека. Методические указания Carcelea S., Perciuleac L., Cemortan I. 2017
3. Материалы лекций, опубликованные на сайте www.biologiemoleculara.usmf.md
4. Презентации PowerPoint, опубликованные на сайте www.biologiemoleculara.usmf.md
5. <https://ghr.nlm.nih.gov>

- В. Дополнительная:

1. Молекулярная биология Чемортан И. Капчеля С. Царанов Л. Амоаший Д. 2001
2. www.ornl.gov
3. www.freebooks4doctors.com
4. www.pubmed.com
5. www.genome.org
6. <http://www.genecards.org/>