

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Медицинский факультет

Кафедра «Биологии и физиологии человека»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медицинского факультета

Р.В. ОКУШКО

(подпись, расшифровка подписи)

“29” *сентября* 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2021/2022 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярная патология в клинической практике»

Направление подготовки:

3.31.05.01

«Лечебное дело»

квалификация (степень) выпускника

Врач-лечебник

Форма обучения:

Очная

Тирасполь 2021

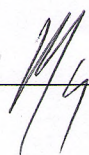
Рабочая программа дисциплины **«Молекулярная патология в клинической практике»** /сост. К. К. Вдовиченко/ - Тирасполь: ГОУ «ПГУ имени Т.Г. Шевченко», 2021, 16 стр.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.01.01) студентам очной формы обучения по направлению подготовки 3.31.05.01. «Лечебное дело».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01. - **Лечебное дело**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №95 от 09.02.2016 г

Составитель:

К.б.н., доцент
кафедры биологии и физиологии человека

 Вдовиченко К. К.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является приобретение студентами знаний и понятий о современных молекулярных методах, используемых в медицинской отрасли, а также по использованию данных методов в клинической практике для диагностики, мониторинга и прогноза некоторых заболеваний, что необходимо для осуществления профессиональной, психолого-педагогической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности специалиста по направлению подготовки «Лечебное дело»; освоение методов поиска, сбора и обработки научной и научно-практической информации в области молекулярной медицины.

В курсе вводятся основные понятия, которыми оперируют современные медицинские науки, и без которых, в частности, невозможно освоение современных методов диагностики и лечения различных заболеваний. На лекциях студенты получают знания о современных методах манипулирования нуклеиновыми кислотами и генетической информацией в различных биологических моделях, способах конструирования и экспрессии биологических молекул с заданными свойствами, о методах детекции и разделения биомолекул. Освещается ряд вопросов, связанных с современными методами исследования генетической информации в нуклеиновых кислотах, а также методах её коррекции в живых организмах, включая человека. В курсе дисциплины рассматриваются основные современные подходы по применению в клинике методов манипулирования генетической информацией живых объектов (в лечебных целях), а также на молекулярном уровне причины и механизмы проявления определённых групп заболеваний. Рассмотрение практических примеров применения методов получения и расшифровки клинко-биологической информации помогает закрепить полученные знания.

Для достижения поставленной цели выделяются **задачи курса**:

1. Освоение новых терминов и понятий, вводимых при рассмотрении методов манипулирования биологическими молекулами.
2. Ознакомления с основными методами получения биологических молекул и объектов с заданными свойствами.
3. Ознакомление с современными молекулярно-биологическими методами и подходами, применяемыми в клинической практике.
4. Освещение прикладных аспектов применения методов получения гибридных биомолекул.
5. Рассмотрение практического применения методов молекулярной биологии на примерах групп различных патологий.

Грамотный исследователь, работающий в любой области современной медицины, должен понимать основные принципы экспериментальных молекулярно-биологических подходов. Некоторые прикладные аспекты молекулярной биологии и биоинженерии остаются за рамками лекционного курса, однако на семинарских занятиях они затрагиваются.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Учебная дисциплина «Молекулярная патология в клинической практике» из вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.01.01) изучается в 5 и 6 семестрах.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, полученные на предшествующих дисциплинах:

Знания: студент должен знать основные понятия неорганической и органической химии, физической химии, биологии, а также цитологии и гистологии.

Умения: студент должен использовать методы и теоретические основы биологии, биофизики, общей генетики для понимания логики процессов, происходящих в клетке, а также уметь применить знания в области молекулярной биологии для понимания рассматриваемых

молекулярных методов получения и манипулирования генетической информации в живых объектах.

Навыки: студент должен быть способен проводить аналитическую работу с библиографическими, справочными, информационными источниками, готов к логическому и аргументированному анализу.

Знания, умения студента, полученные в результате освоения дисциплины «Молекулярная химия», являются необходимыми для эффективного использования и интерпретации лабораторных исследований при проведении научных и исследовательских работ, более глубокого понимания молекулярных основ и механизмов реализации генетической информации в рамках теоретических курсов медицинского факультета.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Номер индекса компетенции	Содержание компетенции	ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Основные положения строения клетки, структуру и функции клеточных органелл	Прогнозировать изменение функций ткани и организма на основе изменений в клетке	Методологией поиска решения задачи о прогнозировании последствий изменений в клетке на ткани или организм
2	ОК-5	Готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	Современные тенденции в развитии биологической и медицинской наук	Пользоваться современными информационными источниками	Методами обработки информации
3	ОПК-7	Использование физико-химических понятий и методов	Основные физико-химические процессы, протекающие внутри клетки	Пользоваться оборудованием, предназначенным для манипуляций с биологическими молекулами	Приёмами трактовки результатов молекулярно-генетических исследований
4	ПК-20	Готовность к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе	Цели и задачи рассматриваемого исследования; методологию проведения исследования на основе правил	Определять ход исследования и анализировать связи между входными и выходными данными, пользуясь	Логикой подачи медицинской информации, навыками публичного выступления и

		доказательной медицины	сбора, обработки и обобщения информации в доказательной медицине	правилами анализа информации в доказательной медицине	презентации исследования
5	ПК-21	Научные исследования	Цель исследования	Составить план исследования	Профессиональ -ной литературой

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

1. О методах молекулярного клонирования и системах экспрессии спроектированных конструкторов;
2. О методах детекции, разделения и очистки гибридных молекул;
3. О современных подходах в расшифровке генетической информации,
4. О методах корректирования генетической информации.
5. О применении различных иммуномолекулярных методов в клинической диагностике и лечении некоторых заболеваний.
6. О применении методов молекулярной диагностики в клинической практике.

3.2. Уметь:

1. Использовать полученные в результате освоения курса знания для выбора метода диагностики определённых состояний организма, для определения сбоев в механизме работы того или иного биологического процесса (в пределах предлагаемого курса).
2. Определить, какие методы необходимо использовать для реализации медицинского эксперимента или клинического исследования.
3. Используя освоенный теоретический материал, уметь прогнозировать развитие патологического процесса в определенных группах заболеваний, основываясь на знаниях о молекулярных механизмах, лежащих в основе данного процесса (в рамках этого курса).

3.3. Владеть:

1. Базовыми понятиями о технологиях получения, обработки, расшифровки и сортировки генетической информации о состоянии исследуемого объекта.
2. Навыками работы с основными базами (репозиториями) данных по свойствам биологических объектов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма промежуточно го контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	ПЗ	Лаб. раб		
V	1/36	36	9	18	---	9	---
VI	1/36	36	9	27	---	---	Зачет
<i>Итого</i>	<i>2/72</i>	<i>72</i>	<i>18</i>	<i>45</i>	<i>---</i>	<i>9</i>	

№ раздела (семестр)	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СРС)
			Л	ПЗ	ЛР	
I (V сем)	Методы детекции и манипулирования биомолекулами	36	9	18	---	9
II (VI сем)	Молекулярные причины и методы диагностики в клинике групп патологий	36	9	27	---	---
Итого:		72	18	45	---	9
ВСЕГО:		72				

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисципли- ны	Объем часов		Тема лекции	Учебно- нагляд- ные посо- бия	
		Всего				
V СЕМЕСТР						
1	I	9	2	Манипуляции генетической информацией	Презен- тации	
2			2	Детекция и разделение биомолекул		
3			2	Расшифровка генетической информации		
4			2	Коррекция генетической информации		
5			1	Использование достижений молекулярной биологии в клинике (обзор)		
VI СЕМЕСТР						
6	II	9	2	Молекулярные	Презен- тации	
7			2	причины и		нервно-мышечные заболевания
8			2	методы		гематологические заболевания
9			2	диагностики в		наследственные и
10			1	клинике:		ненаследственные
				онкологические заболевания		
				инфекционные заболевания		
				Фармакогенетика (лекарства и гены)		
	Итого	18 часов				

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
		Всего			
V СЕМЕСТР					
1	I	18	2	Молекулярное клонирование. Эндонуклеазы рестрикции: свойства, виды, функции. Векторы для клонирования. Сине-белая селекция – прямой и инвертированный варианты. Трансформация клеток (методы трансформации бактериальных клеток и клеток млекопитающих). Индуцибельные промоторы. Челночные векторы. Экспрессирующие векторы. Репортеры: люцифераза, β-галактизидаза, Green-fluorescent protein. Способы внедрения векторов в клетку: вирусы, липисомы, микроинъекция, генный пистолет. Трансгенные организмы: трансгенные растения (плазмида Ti), трансгенные животные (метод микроинъекции в пронуклеус). Успехи и неудачи генной терапии.	Презентации
2			2	Системы экспрессии для получения белков. Понятие клеточной культуры. Периодические и непрерывные культуры. Выбор промотора. Репрессия и индукция у бактерий. Примеры индуцибельных промоторов. Fusion-белки. Использование тагов для детекции и очистки белка из клеточного лизата. Использование бромистого цианогена и ферментативное расщепление. Недостатки бактериальной экспрессии. Использование дрожжевой культуры <i>Pichia pastoris</i> , <i>Hansenula polymorpha</i> , <i>Yarrowia lipolytica</i> , <i>Kluveromyces lactis</i> , <i>Aspergillus nidulans</i> и <i>Trichoderma reesei</i> для преодоления недостатков экспрессии белков в бактериальных культурах. Использование анимальных клеток для наработки сложных рекомбинантных белков. Бакуловирусная система экспрессии. Фарминг трансгенных организмов. Использование промотора гена β-лактоглобулина для экспрессии трансгенных белков в ткани молочной железы животного. Производство рекомбинантных лекарственных препаратов: рекомбинантные инсулин, соматостатин, соматотропин, фактор VIII (свертывания крови). Рекомбинантные вакцины. Вакцина к поверхностному антигену гепатита В, вакцина к вирусу папилломатоза человека, вакцина к <i>Streptococcus mutans</i> .	
3			2	Детекция и разделение биологических макромолекул. Анализ сцепленного наследования. Пример идентификации гена BRCA1, ответственного за наследственную форму рака молочной железы. Генетические маркеры. Мотоод анализа длины рестрикционных фрагментов. Использование коротких tandemных повторов в качестве генетических маркеров. Способы выделения ДНК: лизис клеточных мембран, отделение нуклеиновых кислот (фенол-хлороформная экстракция, сорбция на	

			модифицированном стекле, использование магнитных частиц). Определение качественных и количественных показателей нуклеиновых кислот: закон Бугера-Ламберта-Бера; электрофорез нуклеиновых кислот (агарозный и полиакриламидный гели). Центрифугирование в градиенте плотности. Разделение и детекция белков. Электрофорез белков. Двумерный электрофорез белков. Ионно-обменная хроматография. Гель-фильтрационная хроматография. Аффинная хроматография. Использование свидетелей (трейсеров). Меченые трейсеры: ауторадиография, фосфоримеджинг, жидкостно-сцинтилляционный счёт. Нерадиоактивные трейсеры. Методы блоттинга. Саузерн-блоттинг, Нозерн-блоттинг (подготовка матрицы с помощью очистки на поли-А смоле). Вестерн-блоттинг. Сравнительная геномная гибридизация (классическая и на чипах).	
4		2	Секвенирование ДНК. Секвенирование по Максаму-Гилберту. Секвенирование по Сэнгеру. Использование флуоресцентных нуклеотидов. Секвенирование нового поколения (NGS): пиросеквенирование, секвенирование синтезом (sequencing-by-synthesis), полупроводниковое секвенирование, секвенирование одиночных молекул (с помощью электронного микроскопа, с использованием обратимых терминирующих нуклеотидов)	
5		2	Биоинформатика. Организация биомедицинских знаний в базы данных (SWISSPROT, PUBMED, MEDLINE). Базы данных нуклеотидных последовательностей (алгоритмы выравнивания и сравнения нуклеотидных последовательностей BLAST: поиск, сохранение и обработка последовательностей). База данных аминокислотных последовательностей (поиск аминокислотных последовательностей белка, сохранение и обработка последовательностей). Базы данных молекулярных структур. Базы данных молекулярных каскадов и метаболических путей.	
6		2	ПЦР и её разновидности. История открытия метода и общие характеристики метода. Программные комплексы для расчета параметров реакции. Компоненты реакции (матрица, праймеры, полимеразы, буфер – описание характеристик компонентов). Разновидности ПЦР (вложенная, инвертированная, RT-ПЦР, ассиметричная, RACE-PCR, ПЦР длинных фрагментов, аллель-специфичная, qPCR). Метод детекции продукта: использование неспецифического флуоресцентного агента (Sybr Green I, этидия бромид), метод зондов (TaqMan, Molecular Beacon, FRET). Применение ПЦР: в криминалистике, медицинской диагностике, персонализированной медицине, в молекулярной биологии.	
7		2	Иммуномолекулярные методы. Типы антител: поли- и моноклональные антитела, их свойства, методы получения. Применение антител в клинике («гуманизированные» антитела). Искусственные антитела – их разновидности.	

				Использование антител в диагностике. Конъюгированные антитела. Использование конъюгатов с щелочной фосфатазой и пероксидазой хрена. Иммунопреципитация. Иммуноферментный анализ (определение антигена и антител в пробе; определение низких концентраций мишени (сэндвич-метод)). Иммуногистохимические исследования. Иммуноцитохимические исследования. ChIP-chip и ChIP-seq. Использование химерных антигенных рецепторов Т-клеток (CAR-T) в клинике. Лекарственные препараты на их основе (общие характеристики).	
8			2	Редактирование генных мутаций. Применение редактирования генома: преклинические испытания; биотехнологии; генная терапия. Схема редактирования генома с использованием программируемых нуклеаз. Два вида редактирования: с использованием негомологичного соединения концов и с использованием гомологичной рекомбинации (как с предоставлением донора гомологии, так и без него). Инструменты редактирования генома: нуклеазы цинковых пальцев (ZFN); нуклеазы, подобные активаторным эффекторам транскрипционных факторов (TALEN); РНК-направляемые искусственные нуклеазы – система CRISPR/Cas (варианты с одной и двумя направляющими РНК-молекулами). Доставка программируемых нуклеаз: система с использованием адено-ассоциированных векторов, с использованием дефицитных по интегразе лентивирусных векторов, с использованием доставки в клетку рекомбинантных белковых конструкций. Редактирование оснований. Adenine-base editors (ABE) (ДНК) и ADARdd/Cas13 (РНК). Примеры редакции генома в клинике: синдром Хантера и миодистрофия Дюшенна.	
9			2	МКР № 1	
VI СЕМЕСТР					
10	II	27	2	Задержки развития: анализ генов. Интеллектуальная недееспособность – определение. Применяемые в клинике методы диагностики (кариотипирование по Гимза, FISH, сравнительная геномная гибридизация на чипах). Анализ однонуклеотидных полиморфизмов. Краниофациальные дизморфии. Анализ хромосом на микрочипах, определение внутригенных делеций и инсерций. Синдром ломкой X-хромосомы; синдром Ангельмана, синдром Прадера-Вилли; синдром Ретта; синдром Нунан; X-сцепленная умственная отсталость. Клиническое тестирование, пренатальная диагностика.	Презентация и
11			2	Нервно-мышечные заболевания. Мышечная дистрофия Дюшенна-Бекера (свойства дистрофина, дистро-гликановый комплекс, характеристика мутаций дистрофина. Миотоническая дистрофия первого типа (тандемные повторы в гене <i>DMPK</i>, антиципация, гены <i>MBNL1</i> и <i>CUGBP1</i>). Миотоническая дистрофия второго типа (причины, клиника, диагностика). Спинальная мышечная атрофия (СМА). Типы СМА и их характеристики. Ген <i>SMN1</i>, его свойства. Митохондриальные энцефалопатии (понятие гетероплазмии, синдром Кирнса-Сэра, MELAS, MERRF, болезнь Кеннеди).	

12		2	Гематологические заболевания: гемохроматоз, гемоглобинопатии, Rh-несовместимость Гемохроматоз (классификация, повреждающиеся гены); гемоглобинопатии (глобиновые цепи, кластеры альфа и бета-глобиновых генов, локус контролирующего региона, мутации и их фенотипы). Талассемии (альфа, бета). Rh-несовместимость (строение локуса RHD). Диагностика в клинике и интерпретация результатов.	
13		2	Сердечно-сосудистые заболевания. Гипертрофические кардиомиопатии (ассиметричная левожелудочковая гипертрофия, болезнь Фабри, болезнь Данон). Диастазические кардиомиопатии. Аритмогенная кардиомиопатия правого желудочка. Синдром Наксо, синдром Карвахалия. Рестриктивная кардиомиопатия, изолированная сократительная дисфункция левого желудочка. Сердечные каналопатии и синдромы первичной аритмии. Врожденный синдром удлиненного QT-интервала (синдром Романо-Варда, Джервелла-Ланге-Нильсен). Синдром Бругада. Катехоламинэргическая полиморфная желудочковая тахикардия. Болезнь коронарной артерии. Гиперлипидемии. Врожденные пороки сердца. Аномалия Эбштейна, тетрада Фалло. Синдром Алажилия.	
14		2	Нейродегенеративные нарушения. Болезнь Альцгеймера (молекулярные основы). Ранняя и поздняя формы. Болезнь Паркинсона – молекулярные основы. Амиотрофический латеральный склероз и лобно-височная деменция. Болезнь Гентигтона. Аутосомно-доминантная церебральная атаксия и атаксия Фридрейха. Дистония.	
15		2	Фармакогенетика (лекарства и гены) Группа цитохромов P450. Цитохром P450-2D6 (тамоксифен, амитриптилин, нортриптилин). Цитохром P450-2C19 (антидепрессанты, антиконвульсанты, ингибиторы протонной помпы, противоязвенные препараты, клопидогрел). Цитохром P450-2C9 и VKORC1 (варфарин). Тиопурин-S-метилтрансфераза (азатиоприн, 6-меркаптопурин, 6-тиогуанин). УДФ-глюкуронозилтрансферазы (иринокан). Дигидропиримидин дегидрогеназа (5-фторурацил).	
16		2	Наследственные онкологические заболевания. Наследственный рак молочной железы. Семейный аденоматозный полипоз и синдром Тюрко и Пойца-Егера. Наследственный неполипозный колоректальный рак. Синдром Линча. Синдром множественной эндокринной неоплазии. Болезнь фон Хиппеля-Линдау, наследственные опухоли кожи, синдром Ли-Фраумени, ретинобластома, наследственная параганглиома и феохромоцитомы	
17		2	Солидные опухоли. Колоректальные опухоли (WNT-сигнальный каскад, PI3K, RAS, and MAPK Signaling Pathways, TGF- β Signaling Pathway, TP53 Pathway, Role of MYC in CRC, дефекты в системе репарации ДНК). Опухоли легкого (рецепторные тирозинкиназные пути). Опухоль молочной железы. Две модели канцерогенеза: стохастическая клональная эволюция и модель опухолевых стволовых клеток). Протоковые и дольчатые опухоли. Чувствительность к гормонам (антиэстрогенные и моноклональные антитела; рецепторы HER2).	

			Уротелиальная карцинома (FGFR3, p16, p53, -9, -9p, -9q, PIK3CA, CDKN2A, HRAS, KRAS, PTEN, AKT1, APC, CTNB1, NRAS). Опухоль предстательной железы (PCA, ETS, NKX3.1, PTEN, калликреин-2, PCA3, also known as DD3, транслокация TMPRSS-ERG). Опухоли щитовидной железы (активирующие мутации в каскадах MAPK и PI3K/PTEN/AKT; хромосомные перестройки RET/PTC и PAX8/PPARG, мутации TERT). Саркомы и мезенхимальные опухоли. Глиомы (хромосома 10, EGFR, PTEN, IDH1 и 2, MGMT, ATRX, p53, PTEN).	
18		2	Неопластические гематопатологии Острая миелоидная лейкомия. Острая лимфобластная лейкомия. И-клеточные неоплазии. Хроническая лимфоцитарная лейкомия. И-клеточная пролимфоцитарная лейкомия. Лейкоз ворсистых клеток. Лимфоплазматическая лимфома. Миелома плазматических клеток. Фолликулярная лимфома. Мантийно-клеточная лимфома. Диффузная крупноклеточная В-клеточная лимфома. Лимфома Беркитта. Т-клеточные лимфомы.	
19		2	Инфекционные заболевания ВИЧ 1 и 2; вирусы гепатита В и С; вирусные инфекции трансплантатов (герпес вирусы, полиомавирусы, парвовирусы, аденовирусы, цитомегаловирусы); вирусные инфекции ЦНС (энтеровирус, HSV, VZV, HHV-6, арбовирус, JC-вирус). Бактериальные инфекции (ванкомицин-резистентные стафилококки, Mycobacterium tuberculosis, Staphylococcus aureus); гастроинтестинальные инфекции (Campylobacter, Salmonella, Shigella, Shiga-токсин продуцирующая Escherichia coli; Aeromonas, Plesiomonas, Listeria, Clostridium, Staphylococcus aureus, Yersinia, Vibrio). Tropheryma whipplei, Helicobacter pylori.	
20		2	Идентификация личности Отличие криминалистического и клинического анализов. Виды криминалистических анализов (мазки, кровь, слюна, волосы, отпечатки). Генетические вариации. Полиморфные области ДНК. Короткие tandemные повторы. Система CODIS. Амелогенин. мтДНК, гетероплазмия. Фенотипические маркеры. Исследование родственных отношений и родительства. Коэффициент отцовства.	
21		2	HLA-типирование HLA-комплекс: состав, функции. Полиморфизм HLA. Номенклатура. HLA-гаплотипы и аллотипы. Неравновесное сцепленное наследование. Трансплантация органов (почки и поджелудочная железа). Кадаверные доноры. Трансплантация гемопоэтических клеток. Оценка гистосовместимости для родственных и неродственных доноров. Ассоциации для локуса MHC.	
22		2	МКР № 2	
23		1	1	Обобщение пройденного материала

	Ито го	45 часов		
--	-------------------	-----------------	--	--

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Темы реферативных сообщений	Трудоемкость (в часах)
Раздел I (всего 9 час)	Терапевтические антитела – основа персонализированной медицины	3
	Контролируемая и адресная доставка лекарственных средств. Наноразмерные лекарственные средства.	3
	Симбиоз - клеточная инженерия в природе	3
Итого		45

5. Курсовые проекты – не предусмотрены

6. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Молекулярная химия» включают использование в учебном процессе образовательных и инновационных методов обучения при проведении семинарских занятий.

Образовательные технологии обучения: педагогические, развивающие, модульные;

Инновационные методы обучения: групповая дискуссия, моделирование ситуаций, решение ситуационных задач, просмотр видеороликов, презентаций; использование сети Интернет для закрепления пройденного материала на примерах.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
V, VI	Лекции	Мультимедийные презентации с видеофильмами и анимационными моделями.	18
V, VI	Практические занятия	Мультимедийные презентации с видеофильмами и анимационными моделями, использование Интернет-ресурсов.	45
Итого часов			63

7. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов* включены в ФОС дисциплины

8. *Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):*

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Се-местр
-------	--------------	-------	---------------------	------------------------------------	----------

	Molecular Biology of the Cell. Sixth Edition	Alberts B., Johnson A., Lewis J. Et al	CCHA, Garland Science, Taylor & Francis Group, 2015 (электронный вариант на кафедре)	1	5
	Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей.	Фаллер Д. М., Шилдс Д.	Москва, Бином-пресс, 2014 (электронный вариант на кафедре)	2	6
	Lewin's Genes (XII edition)	Krebs J. E., Goldstein E. S., Kikpatrick S. T.	USA, Jones and Bartlett Learning, 2018 (электронный вариант на кафедре)	1	5
	LABORATORY PROTOCOLS in Applied Life Sciences	Bisen P. S.	USA, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, 2014 (электронный вариант на кафедре)	1	5
	Gene Cloning and DNA analysis. An introduction (7 th edition)	Brown T.A.	John Wiley & Sons, Ltd, Oxford, UK, 2016	1	5
	Gene and Cell Therapy. Therapeutic Mechanisms and Strategies (4 th edition)	Templeton N. S. (edited by)	USA, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, 2015 (электронный вариант на кафедре)	2	6
	Molecular Pathology in Clinical Practice (2 nd edition)	Leonard D. G. B. (editor)	Springer International Publishing, 2016	2	6

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр
1.	Molecular Biology. Fifth edition	Weaver R. T.	USA, McGraw-Hill, 2012 (электронный вариант на кафедре)	1,2	5

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.genenames.org/> - ресурс посвящен номенклатуре генов и их символам.
2. www.ncbi.nlm.nih.gov – национальный центр биоинформации (США). Является крупнейшим репозиторием медицинской и биологической информации, содержит библиотеку научных статей.

8.4 Методические указания и материалы по практическим и лекционным видам занятий

В разработке

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины необходимо иметь: мультимедийный проектор, ноутбук, экран.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины: *приведены в УМКД*

Рабочая программа по дисциплине «Молекулярная патология в клинической практике» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **31.05.01 «Лечебное дело»** и учебного плана по направлению подготовки **31.05.01 «Лечебное дело»**.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс III, семестры V, VI. Группы 301, 303

Лектор: доц. Вдовиченко К. К.

Преподаватели, ведущие лабораторные работы: доц. Вдовиченко К. К.

Кафедра биологии и физиологии человека

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Текущий контроль			
Посещение лекционных занятий	За одно занятие	0	2
Устный ответ по теме занятия	опрос на 1 занятии	2	5
Самостоятельная работа студента	За одну работу	2	5
	(но не более 15 баллов за семестр)		
Рубежный контроль			
Контрольная работа (модуль)	за 1 к/р	2	5
	(повышающий коэффициент = 2,0)		

Максимальное количество баллов по Молекулярной патологии в клинической практике, соответствующее аттестации
 $(8*5+12*5)+10*2+1*5+(2*5)*2 = 145$ баллов

- количество практических занятий: 8 в 5ом семестре и 12 в 6ом за вычетом контрольных работ, итоговое занятие не оценивается
- 5 – максимальный балл за устный ответ на занятии
- 10 – количество лекций, посещение которых является обязательным условием (по 2 балла за каждую посещенную лекцию)
- 1 – количество самостоятельных работ студента,
- 5 – максимальная оценка за самостоятельную работу студента

- 5 – максимальный балл за контрольную работу, при этом повышающий коэффициент равен 2.0

Рейтинговый балл
Допуск к промежуточному контролю 50-65% или 72-94 баллов
Зачет-автомат 66% и выше или 95 баллов и выше

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по темам пропущенных лабораторных занятий.

Составитель: _____ / Вдовиченко К. К., к.б.н., доцент
кафедры биологии и физиологии человека

Заведующий кафедры биологии и физиологии человека
к.б.н., доцент _____ / Гарбуз Л.И.

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой терапии №2 _____ / Окушко Р.В.
к.м.н. доцент/

Декан медицинского факультета _____ / Окушко Р. В.
к.м.н., доцент/