



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Ю.С. Хотимченко
«02» февраля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента фармации и фармакологии и



Е.В.Хожаенко
«02» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биология клетки (клетка как основа жизни)

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Интегративная нутрициология (совместно с ФГБУН "ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи")

Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. №№ 934.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента фармации и фармакологии протокол от «28» января 2021 г. № 5

Директор Департамента фармации и фармакологии Е.В. Хожаенко

Составители: Шокур О.А., Ким Е.М.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: ознакомить с биологией клетки, как элементарной единицы живого, дать представление о строении клетки, участии ее клеточных структур в общеклеточных физиологических процессах, пути регуляции этих процессов, а также основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

Задачи:

1) развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;

2) получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-10 Способен применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	ПК-10.1 Изучает и исследует особенности строения и характерные свойства основных классов органических соединений. Идентифицирует компоненты клетки по строению, описанию, схемам. Использует принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности ПК-10.2 Объясняет свойства полупроницаемости и избирательности клеточных мембран, механизмы специфического, неспецифического эндоцитоза и трасцитоза; последовательность и механизм реакции синтеза белка, регуляцию и энергетическое обеспечение процесса; кинетику ферментативных реакций; механизмы субстратного, окислительного фосфорилирования; характеризует процессы гистогенеза и регенерации тканей. ПК-10.3 Применяет различные

		<p>физические законы для описания происходящих в биологических системах процессов; использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности;</p> <p>Применяет освоенные биохимические методы изучения живых систем на практике;</p> <p>Прогнозирует свойства соединений по их структуре, ориентируется в механизмах и закономерностях протекания реакций в органических веществах.</p>
	<p>ПК-15 Способен применять базовые представления о структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмах авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействиях.</p>	<p>ПК-15.1 Использует основные закономерности структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмов авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.</p> <p>ПК-15.2 Применяет базовые представления о структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмах авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-10.1 Изучает и исследует особенности строения и характерные свойства основных классов органических соединений.</p> <p>Идентифицирует компоненты клетки по строению, описанию, схемам.</p> <p>Использует принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Знает основные компоненты клетки по строению описанию, схемам;</p> <p>Умеет использовать принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;</p> <p>Владеет навыками применения методов математического анализа в профессиональной деятельности и навыками идентификации компонентов клетки по описанию, применения знания принципов основ клеточной организации.</p>
<p>ПК-10.2 Объясняет свойства полупроницаемости и избирательности клеточных</p>	<p>Знает основы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов</p>

<p>мембран, механизмы специфического, неспецифического эндоцитоза и трасцитоза; последовательность и механизм реакции синтеза белка, регуляцию и энергетическое обеспечение процесса; кинетику ферментативных реакций; механизмы субстратного, окислительного фосфорилирования; характеризует процессы гистогенеза и регенерации тканей.</p>	<p>жизнедеятельности. Умеет применять знание принципов основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности Владеет навыками применения знания принципов основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.</p>
<p>ПК-10.3 Применяет различные физические законы для описания происходящих в биологических системах процессов; использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности; Применяет освоенные биохимические методы изучения живых систем на практике; Прогнозирует свойства соединений по их структуре, ориентируется в механизмах и закономерностях протекания реакций в органических веществах.</p>	<p>Знает физические законы для описания происходящих в биологических системах процессов, механизмы и закономерности протекания реакций в органических веществах; Умеет использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности; прогнозировать свойства соединений по их структуре Владеет освоенными биохимическими методами изучения живых систем на практике;</p>
<p>ПК-15.1 Использует основные закономерности структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмов авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.</p>	<p>Знает строение генома и способы идентификации наследственных заболеваний человека. Умеет анализировать и сравнивать данные о строение генома, наследственных заболеваниях человека, особенностях генома опухолевых клеток; Владеет навыками обобщения и структурирования материала о строение генома, способах идентификации наследственных заболеваний человека и молекулярных основах наследственных болезней.</p>
<p>ПК-15.2 Применяет базовые представления о структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмах авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.</p>	<p>Знает строение генома и способы идентификации наследственных заболеваний человека. Умеет анализировать и сравнивать данные о строение генома, наследственных заболеваниях человека, особенностях генома опухолевых клеток; Владеет навыками обобщения и структурирования материала о строение генома, способах идентификации наследственных заболеваний человека и молекулярных основах наследственных болезней.</p>

1. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лек электр.	
Пр	Практические занятия
Пр электр.	
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
	И прочие виды работ

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1.	Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.		4		2				
2.	Тема 2. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.		2		4				
3.	Тема 3. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.		4		4				
4.	Тема 4. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов. Генетический код. Механизм трансляции.		4		4				

5.	Тема 5. Цитоскелет.		2						
6.	Тема 6. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.		2		4				
	Итого:	1	18	-	18	-	36	36	Экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ 18 ЧАСОВ

Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки. Клетки прокариот и эукариот

- Белки.
- Нуклеиновые кислоты.
- Липиды.
- Полисахариды.

Тема 2. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.

- Организация мембран.
- Транспортные функции.
- Неоднородность и асимметричность.
- Белки мембран.
- Гликоконъюгаты в составе мембран.
- Гликозаминогликаны.
- Гликолипиды.
- Межклеточные контакты.

Тема 3. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.

- Структура хромосом.
- ДНК-связывающие белки. Хромосомные территории.
- Функционирование хроматина.
- Репликация ДНК.
- ДНК-полимеразы.
- Праймеры.
- Полимеразная цепная реакция.
- Пространственно-временная организация репликации.
- Репликация митохондриальных ДНК.

- Особенности репликации теломерной ДНК.
- Повреждение и механизмы репарации ДНК.
- Рекомбинация ДНК.
- Мобильные генетические элементы.

Тема 4. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов. Генетический код. Механизм трансляции.

- Центральная догма молекулярной биологии.
- Структурная организация гена.
- РНК-полимеразы. Транскрипционные факторы.
- Посттранскрипционные изменения мРНК.
- Эффект положения генов.
- Основные уровни регуляции активности генов.
- Регуляция генной активности активаторами транскрипции.
- Свойства генетического кода.
- Структура и свойства транспортных РНК.
- Аминоацил-тРНК-синтетазы.
- Рибосомы прокариот и эукариот.
- Стадии трансляции.
- Посттрансляционные модификации белков.

Тема 5. Цитоскелет.

- Основные фибриллярные структуры цитоскелета.
- Молекулярные моторы.
- АТФазная активность миозина.
- Регуляция работы поперечнополосатых мышц.
- Регуляция работы гладких мышц.
- Запирательный тонус.

Тема 6. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.

- Понятие межклеточной коммуникации.
- Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей.
- Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой.
- Рецепторы.
- Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала.
- Классификация сигнальных путей.
- Поведенческие реакции клеток. Сигнальные молекулы как морфогены.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 18 ЧАСОВ

Тема 1. Введение в предмет. Методы гистологических, цитологических и эмбриологических исследований (2 часа)

- Предмет и задачи курса клеточной и молекулярной биологии.
- Основные методы исследования в клеточной и молекулярной биологии.
- Основные положения клеточной теории.
- Гистологические элементы. Основные типы: клетка, симпласт, синцитий, межклеточное вещество.
- Качественные и количественные методы исследования животных клеток.

Тема 2. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки. (4 часа)

- Клетки прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
- Молекулярная структура и динамика белков.
- Молекулярная организация нуклеиновых кислот.
- Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.
- Структура и свойства гликополимеров.

Тема 3. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран. (4 часа)

- Организация биологических мембран.
- Транспортные функции мембран.
- Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.
- Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
- Углевод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
- Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).

Тема 4. Молекулярные механизмы репарации и рекомбинации ДНК.
(4 часа)

– Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы. ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.

– Общая рекомбинация ДНК – рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.

– Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны: ретровирусного и неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг λ .

Тема 5. Навыки работы с общелабораторным оборудованием. (4 часа)

– Знакомство с принципами устройства гистологической и молекулярно-биологической лабораторией.

– Ознакомление с лабораторным оборудованием.

– Усвоение правил безопасной работы в лаборатории.

– Способы стерилизации лабораторной посуды.

– Правила хранения и работы с биоматериалом.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Цель самостоятельной работы обучающегося – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Процесс организации самостоятельной работы обучающегося включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);

- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

V.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По мере освоения материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы обучающихся по сбору и обработки литературного материала для расширения области знаний по изучаемой дисциплине, что позволяет углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

При самостоятельной подготовке к занятиям обучающиеся конспектируют материал, самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей.

Самостоятельная работа складывается из таких видов работ как изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к зачету. Для закрепления материала достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) Повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) Углубление знаний по предложенным темам. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) Составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д. При подготовке к практическим занятиям обучающиеся конспектируют материал, готовят ответы по приведенным вопросам по темам практических занятий. Дополнительно к практическому материалу студенты самостоятельно изучают вопросы по предлагаемым темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Специальных требований к предоставлению и оформлению результатов данной самостоятельной работы нет.

Контроль выполнения плана самостоятельной работы обучающихся осуществляется преподавателем на практических занятиях путем опроса и путем включения в итоговые задания на занятии из плана самостоятельной работы.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.	ПК-10.1 Изучает и исследует особенности строения и характерные свойства основных классов органических соединений. Идентифицирует	Знает основные компоненты клетки по строению описанию, схемам; Умеет использовать принципы клеточной	УО-1 Собеседование ПР-1, Тест	Вопросы экзамена 1-4

		<p>компоненты клетки по строению, описанию, схемам. Использует принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности и; Владеет навыками применения методов математического анализа в профессиональной деятельности и навыками идентификации компонентов клетки по описанию, применения знания принципов основ клеточной организации.</p>		
2.	<p>Тема 2. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.</p>	<p>ПК-10.2 Объясняет свойства полупроницаемости и избирательности клеточных мембран, механизмы специфического, неспецифического эндоцитоза и трансцитоза; последовательность и механизм реакции синтеза белка, регуляцию и энергетическое обеспечение процесса; кинетику ферментативных реакций; механизмы субстратного, окислительного фосфорилирования; характеризует процессы гистогенеза и</p>	<p>Знает основы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности и. Умеет применять знание принципов основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности и</p>	УО-1 Собеседование ПР-1, Тест	Вопросы экзамена 5-9

		регенерации тканей.	Владеет навыками применения знания принципов основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.		
3.	Тема 3. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.	ПК-10.3 Применяет различные физические законы для описания происходящих в биологических системах процессов; использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности; Применяет освоенные биохимические методы изучения живых систем на практике; Прогнозирует свойства соединений по их структуре, ориентируется в механизмах и закономерностях протекания реакций в органических веществах.	Знает физические законы для описания происходящих в биологических системах процессов, механизмы и закономерности протекания реакций в органических веществах; Умеет использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности; прогнозировать свойства соединений по их структуре Владеет освоенными биохимическими методами изучения живых систем на практике;	УО-1 Собеседование ПР-1, Тест	Вопросы экзамена 10-15
4.	Тема 4. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов. Генетический код. Механизм трансляции.	ПК-15.1 Использует основные закономерности структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома,	Знает строение генома и способы идентификации наследственных заболеваний человека. Умеет анализировать и сравнивать данные о строении генома,	УО-1 Собеседование ПР-1, Тест	Вопросы экзамена 16-20

		механизмов авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.	наследственных заболеваний человека, особенностях генома опухолевых клеток; Владеет навыками обобщения и структурирования материала о строение генома, способах идентификации наследственных заболеваний человека и молекулярных основах наследственных болезней.		
5.	Тема 5. Цитоскелет.	ПК-15.2 Применяет базовые представления о структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмах авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.	Знает строение генома и способы идентификации наследственных заболеваний человека. Умеет анализировать и сравнивать данные о строение генома, наследственных заболеваниях человека, особенностях генома опухолевых клеток; Владеет навыками обобщения и структурирования материала о строение генома, способах идентификации наследственных заболеваний человека и молекулярных основах наследственных болезней.	УО-1 Собеседование ПР-1, Тест	Вопросы экзамена 21-30
6.	Тема 6. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.	ПК-15.2 Применяет базовые представления о структурно-функциональной организации и регуляции экспрессии генома, механизмах авторегуляции и адаптации клеток, интеграции клеток в различных организмах, межклеточных взаимодействий.	Знает строение генома и способы идентификации наследственных заболеваний человека. Умеет анализировать и сравнивать данные о строение генома, наследственных заболеваниях человека, особенностях генома опухолевых клеток; Владеет навыками обобщения и структурирования материала о строение генома, способах идентификации наследственных заболеваний человека и молекулярных основах наследственных болезней.		

1. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова, Т.Н. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебное пособие для СПО / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. – 2-е изд., испр. и

доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 159 с.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426425.html>

2. Руденская, Г. Е. Наследственные нейрометаболические болезни юношеского и взрослого возраста / Г. Е. Руденская, Е. Ю. Захарова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 392 с.
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970459300>

3. Акуленко, Л. В. Дородовая профилактика генетической патологии плода / Акуленко Л. В. , Козлова Ю. О. , Манухин И. Б. - Москва: ГЭОТАРМедиа, 2019. 256 с.
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970449219>.

4. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. <https://www.iprbookshop.ru/73635.html>

5. Алексеев, В.И. Прикладная молекулярная биология: учебное пособие для вузов / В.И. Алексеев, В.А. Каминский. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – 238 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425474&theme=FEFU>

6. Андрусенко, С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html> . – ЭБС «IPRbooks»

7. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: для медицинских вузов в 2 т.: т.1 / М.А. Пальцев, Р.С. Акчурин, М.А. Александрова [и др.]; под ред. М.А. Пальцева. – Москва: Медицина, Шико, 2009. – 272 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779352&theme=FEFU>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Геномная нестабильность и нарушение репарации ДНК как факторы наследственной и соматической патологии человека / Р. И. Гончарова, Т. Д. Кужир, Н. В. Савина, Н. В. Никитченко; под редакцией Р. И. Гончарова. — Минск: Белорусская наука, 2015. — 283 с.
<https://www.iprbookshop.ru/50805.html>

2. Гинтер, Е. К. Наследственные болезни / под ред. Е. К. Гинтера, В. П. Пузырева - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 464 с.
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439692>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

2. Центральная научная медицинская библиотека:
<http://www.scsml.rssi.ru>

3. Медицинские Интернет Ресурсы: <http://www.it2med.ru/mir.html>

4. Издательство «Медицина»: <http://www.medlit.ru>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: лекции, лабораторные работы, практические занятия, задания (темы) для самостоятельной работы.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться и выполнить основные задания, без которых невозможно полноценное понимание дисциплины.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета и экзамена, внимание обращается на полноту освоения компетенций, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

К сдаче зачета и экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 75% аудиторных занятий.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. М422</p>	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска. Мультимедийный комплекс: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочасть Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	<p>Windows 10, Microsoft Office профессиональный плюс 2019</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в</p>	<p>Microsoft Office профессиональный плюс 2019,</p>

	Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками	
Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м ²	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	Microsoft Office профессиональный плюс 2019

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Молекулярная биология клетки (клетка как основа жизни)» используются следующие оценочные средства:

1. Опрос
2. Тестирование
3. Индивидуальные задания

Устный опрос.

Устный опрос позволяет оценить знания и логику студента, умение использовать терминологию, владение речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной,

и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Тестирование.

Тестирование является наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы. Тестирование предполагает стандартизованную, выверенную процедуру сбора и обработки данных, а также их интерпретацию, позволяет проверить знания обучающихся по широкому спектру вопросов. Тестирование исключает субъективизм преподавателя, как в процессе контроля, так и в процессе оценки.

Критерии оценки тестирования

оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
--------	---------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	----------------------------

Индивидуальные задания.

Индивидуальные задания – задание для конкретного обучающегося, предполагающее разработку проектов нормативных документов на лекарственных препарат (технологический, лабораторно-пусковой регламент), решение ситуационной задачи, составление материального баланса или прописи.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярная биология клетки (клетка как основа жизни)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен. Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 задачи.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем (доцентом, профессором), за которым закреплен данный вид учебной нагрузки в индивидуальном плане. Форма проведения экзамена устная.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (государственной фармакопеей и некоторыми нормативными документами).

Время, предоставляемое обучающемуся на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени обучающийся должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». При неявке обучающегося на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Дать сравнительную характеристику клеток прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
2. Молекулярная структура и динамика белков.
3. Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран. Транспортные функции мембран.
4. Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
5. Углеввод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
6. Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).
7. Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодирующая и некодирующая ДНК.

8. Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.

9. Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.

10. Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.

11. Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.

12. Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы.

13. Повреждение ДНК и механизмы репарации.

14. Общая рекомбинация ДНК – рекомбинация гомологичной ДНК. Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.

15. Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны ретровирусного и неретровирусного типа.

16. Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена. Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.

17. РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.

18. Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.

19. Основные уровни регуляции активности генов. Ацетилирование гистонов. Метилирование ДНК, разновидности.. Посттранскрипционный уровень регуляции. Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

20. Открытие, расшифровка и свойства генетического кода. Адапторная гипотеза реализации генетического кода.

21. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодонная петли, варибельная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.

22. Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.

23. Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом.

24. Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот и эукариот. Факторы элонгации и терминации. Участие ГТФ в трансляции.

25. Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

26. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика. Классификация, структура и свойства молекулярных моторов.

27. Актин-связанная регуляция работы поперечнополосатых и гладких мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} , тропонинового комплекса, кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих.

28. Механизмы коммуникации между клетками. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени.

29. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.

30. Классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

Критерии выставления оценки обучающемуся на экзамене по дисциплине «Молекулярная биология клетки (клетка как основа жизни)»

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами

	применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Пример тестового задания

Выберите один правильный ответ:

1. Участником какого процесса является ДНК:

- а) только репликации;
- б) репликации и трансляции;
- в) трансляции и транскрипции;
- г) только транскрипции;
- д) транскрипции и репликации;
- е) только трансляции.

2. На каком уровне компактизации ДНК возможна транскрипция:

- а) хромосомном;
- б) нуклеосомном;
- в) на некомпактизованной ДНК;
- г) хромомерном;
- д) нуклеомерном.

3. Процесс трансляции происходит:

- а) в ядре на нитях хроматина;
- б) в цитоплазме на рибосомах;
- в) на плазмалемме в рецепторах;
- г) в хромосомах при делении клетки.

4. Какая молекула занимается непосредственным переводом языка нуклеотидов в язык аминокислот:

- а) ДНК;
- б) т-РНК;
- в) белок;
- г) р-РНК;
- д) и-РНК.

5. Молекулярной основой генотипа является:

- а) ДНК;
- б) белок;
- в) РНК;
- г) глюкозаминогликаны.

Выберите все правильные ответы:

6. Выделите компоненты нуклеотида ДНК:

- а) дезоксирибоза;
- б) глюкоза;
- в) гуанозин;
- г) фосфорная кислота;
- д) рибоза;
- е) глутамат;
- ж) азотистое основание.

7. Отметьте правильно сформированные комплементарные пары нуклеотидов ДНК:

- а) Ц-Г;
- б) У-А;
- в) А-Г;
- г) А-Т;
- д) У-Ц

8. Какие компоненты обязательно необходимы для транскрипции:

- а) рибосома;
- б) ДНК;
- в) ДНК-полимераза;
- г) глюкоза;
- д) РНК-полимераза;
- е) рибонуклеотиды;
- ж) дезоксирибонуклеотиды.

Установите соответствие:

9. Установите соответствие между уровнем компактизации ДНК и соответствующими белками:

Уровень компактизации ДНК	Белок, участвующий в организации данного уровня компактизации
1. хромонемный	а) гистон Н1
2. нуклеосомный	б) гистон Н3

3. нуклеомерный	в) матриксины
	г) гистон H4

10. Установите соответствие между типом нуклеиновой кислоты и ее характеристикой:

Тип нуклеиновой кислоты:	Характеристика нуклеиновой кислоты:
1. ДНК	а) как правило одноцепочечная
2. РНК	б) в составе нуклеотидов встречаются следующие азотистые основания: А, Т, Г, Ц
	в) в состав нуклеотида входит рибоза
	г) как правило двуцепочечная
	д) встречается только у бактерий