

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по образовательной
деятельности



Д.В.Михальченко/

« 28 » августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КЛЕТОЧНОЙ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Для направления подготовки: **медико-биологические классы**

Кафедра: **фундаментальной медицины и биологии**

Форма обучения - очная

Аудиторные занятия – 68 часов

Самостоятельная работа - 4 часа

Всего – 72 часа, 2 ЗЕТ

Разработчики программы:

- доцент кафедры фундаментальной медицины и биологии, к.м.н. М.В. Букатин
- ассистент кафедры фундаментальной медицины и биологии, к.б.н., доцент Е.Ю. Надежкина
- специалист по учебно-методической работе М.Г. Андреева
- с.н.с. лаборатории геномных и протеомных исследований, ГБУ «ВМНЦ», к.м.н. Н.А. Колобродова
- ассистент кафедры фундаментальной медицины и биологии, к.б.н. О.Ю. Кузнецова

I. Пояснительная записка

Современная биология – это комплексная наука, изучающая жизнь во всех ее проявлениях на различных уровнях организации: от молекулярного до биосферного. В данном курсе рассматриваются основополагающие темы общей биологии. Без знаний особенностей строения и функционирования клеток разных организмов, без четкого и ясного понимания особенностей строения и функционирования тканей организма невозможно полноценное понимание ни одной из биологических наук. Особую важность данные сведения имеют для понимания особенностей функционирования растительного, животного организмов, особенностей функционирования организма человека, при изучении обменных процессов в клетке и многого другого. Данная программа по прикладному курсу «Фундаментальные вопросы клеточной и молекулярной биологии» предназначена для дополнительного и углубленного базового предметного образования по биологии в общеобразовательной школе, создание основы для подготовки учащихся к ЕГЭ и к комплексному тестированию. Программа курса, опираясь на знания учащихся по биологии полученных в 6-9 классах, включает новые научные знания, вызывая познавательный интерес к предмету и изучение предмета на повышенном уровне. Освоение разделов программы позволяет эффективнее повторять учебный материал, интенсифицировать его усвоение, предлагает сочетание теории и практики, обобщение результатов и выводов. Закрепляет умение наблюдать, анализировать, обобщать, владеть научной терминологией, проводить эксперименты, соблюдая правила техники безопасности, работать со справочной и научной литературой.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

«Фундаментальные вопросы клеточной и молекулярной биологии» относится к дисциплинам модуля «Естественно-научных дисциплин». Ее изучение базируется на знаниях обучающийся, полученных в ходе освоения школьной программы. В структуре образования освоение курса биологии формирует необходимую научно-методическую основу, выстраивает логические связи и выступает в роли предшествующих знаний для гистологии, эмбриологии.

ЦЕЛЬ КУРСА: Создание благоприятных условий для углубления интереса к биологии, привлечения внимания к многогранности и разнообразию биологических проблем, развития творческого мышления, умения самостоятельно применять и пополнять свои знания через содержание курса и применение новых педагогических технологий.

ЗАДАЧИ КУРСА:

- охарактеризовать клеточную и молекулярную биологию как важную часть биологии;
- ознакомить учащихся с задачами, методами и значением клеточной и молекулярной биологии;
- способствовать развитию познавательных умений, умений практического характера;
- развивать интеллектуальные способности, логическое мышление, мыслительные операции и речь.

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет, 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	72
В том числе:	-
Занятия лекционного типа	34
Занятия семинарского типа	34
Самостоятельная работа	4
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	
Общая трудоемкость – 2 ЗЕТ, 72 часа	72

2. Результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знания:

- цели и задачи предмета «Фундаментальные вопросы клеточной и молекулярной биологии», историю развития, методы исследования клеток;
- строение прокариотической клетки;
- строение эукариотической клетки;
- отличительные особенности животной и растительной клетки;
- строение и функции белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот;
- матричные процессы в клетке
- методы разделения и очистки белков

Умения:

- исследовать клетки с помощью светового микроскопа;
- проводить денатурирование белков различными методами;
- изучать строение эукариотической клетки с помощью светового микроскопа;

Навыки:

- методикой работы со световым микроскопом и приготовления цитологических препаратов;

– методикой исследования различных способов деления клеток с помощью светового микроскопа.

5. Образовательные технологии

Контактная работа преподавателя с обучающимися, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, может включать: занятия лекционного типа; занятия семинарского типа; групповые консультации; индивидуальную работу преподавателя с обучающимися; аттестационные испытания.

Основными элементами изучения биологии являются лекционный курс, семинарские занятия и самостоятельная работа обучающихся. Лекции, как ведущий вид учебных занятий, составляют основу теоретической подготовки. Они проводятся в форме традиционной лекции, лекции-визуализации, лекции-конференции, интерактивной лекции, могут быть смешанные формы.

Семинары в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, проводятся с целью углубления и закрепления полученных знаний, формирования навыков работы с первоисточниками, освоения навыков обобщения и изложения учебного материала, знакомства со спецификой исторических текстов и других материалов. Они могут иметь форму конференции, мастер-класса (по возможности), круглого стола, дискуссии, ролевой учебной игры, метода малых групп, посещение научных и научных студенческих конференций, съездов, подготовки и защиты рефератов и проектов, экскурсии в музеи и т.п. На занятиях обучающиеся развивают навыки самостоятельного поиска материала.

Внеаудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем проводится, в основном, в виде: индивидуальных консультаций, направленных на подготовку к участию в научных студенческих конференциях и семинарах; написание рефератов (эссе), анализу статистических и фактических материалов по заданной теме; поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме; индивидуальную работу преподавателя с обучающимися; - аналитический разбор научной публикации и пр.

Составной частью учебного процесса является самостоятельная работа, которая рассматривается как одна из важнейших форм творческой деятельности по преобразованию информации в знания.

В структуру самостоятельной работы входит работа обучающихся по закреплению и освоению новых знаний (на лекциях и над текстом лекции после нее, в частности, при подготовке к семинарским занятиям, контрольной работе и тестированию); подготовка к семинарским занятиям (подбор литературы к определенной проблеме; работа над источниками; составление реферативного сообщения или доклада и пр.), а также работа на семинарских занятиях, проблемное

проведение которых ориентирует обучающихся на творческий поиск оптимального решения проблемы, развивает навыки самостоятельного мышления и умения убедительной аргументации собственной позиции. Важнейшей формой самостоятельной работы является реферативная работа (подготовка реферата, доклада, эссе и т.п.). Обучение навыкам анализа текстов и других исторических артефактов составляет одну из постоянных, «сквозных» целей преподавания дисциплины. Для самостоятельного изучения предлагается предварительная работа с источниками (исторические документы официального и личного происхождения, научные работы ученых-историков, научные и научно-популярные статьи и т.п.). Проверка выполнения заданий осуществляется как на семинарских занятиях с помощью устных выступлений обучающихся и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменных самостоятельных (контрольных) работ.

6. Формы промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний обучающихся на занятиях осуществляется с помощью метода сплошного фронтального опроса, программированного и тестового контролей. По итогам проводятся проверочные работы (устные и письменные опросы, тестирование). Особое внимание уделяется усвоению основных терминов и понятий, на которых базируется изложение материала данной учебной дисциплины. В процессе усвоения материала и при подведении итогов учебного семестра применяются диалогические формы обучения, способствующие развитию культуры мышления: экспресс-опросы, круглые столы, конференции, форумы.

Итоговый контроль включает в себя итоговое занятие в конце семестра и состоит из оценки выработанных обучающимися во время цикла занятий практических навыков, тестового контроля теоретических знаний.

Форма промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) и этапность её проведения разработана в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом и базируется на применении балльно-рейтинговой накопительной системы.

Оценка объема и качества знаний обучающихся при внутрисеместровой и промежуточной аттестации определяется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России».

Модель основана на использовании среднего балла в качестве характеристики текущей работы обучающихся в семестре. При этой модели результат работы на каждом практическом занятии оценивается с помощью тестового контроля или другого вида опроса, в конце семестра высчитывается средний балл каждого обучающегося, который переводится в балл по 100-балльной системе.

Матрица перевода среднего балла в 100-балльную систему

Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе
5.0	100	4.0	81-82	2.9	57-60
4.9	98-99	3.9	80	2.8	53-56
4.8	96-97	3.8	79	2.7	49-52
4.7	94-95	3.7	78	2.6	45-48
4.6	92-93	3.6	77	2.5	41-44
4.5	91	3.5	76	2.4	36-40
4.4	89-90	3.4	73-75	2.3	31-35
4.3	87-88	3.3	70-72	2.2	21-30
4.2	85-86	3.2	67-69	2.1	11-20
4.1	83-84	3.1	64-66	2.0	0-10
		3.0	61-63		

II. Учебная программа дисциплины

Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Основы клеточной биологии

Тема 1. Введение в клеточную биологию

Предмет и задачи курса клеточной биологии, место ее среди других наук. История клеточной биологии. Общий план строения клетки, основные положения клеточной теории. Эволюция клеток. Теория происхождения клеток.

Тема 2. Прокариоты

Понятие прокариот. Строение и функции клеток прокариот.

Тема 3. Эукариоты. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану

Понятие эукариот. Строение животной клетки: обзор. Цитоплазматическая мембрана. Механизмы транспорта веществ через мембрану. Строение мембран. Свойства мембран. Отличия в строении мембран различных клеток. Цитоплазматическая мембрана. Особенности ее строения. Гликокаликс. Функции мембран. Избирательный транспорт веществ. Виды транспорта через мембрану: активный, пассивный транспорт, фагоцитоз и пиноцитоз. Рецепторная функция мембран. Виды межклеточных контактов, их функциональное значение.

Тема 4. Строение животной клетки: цитоплазма, ядро, ЭПС, аппарат Гольджи, рибосомы

Классификация органелл. Мембранные органеллы. Строение ядра. Функции ядра. Ядрышко. Строение, функции. Ядерная оболочка. Причины возникновения ядерной оболочки. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Гранулярная ЭПС. Строение, функции. Развитие гранулярной ЭПС в зависимости от функции клеток. Гладкая ЭПС. Строение, функции. Специфическая функция гладкой ЭПС в отдельных видах клеток. Комплекс Гольджи. Строение, функция.

Тема 5. Строение животной клетки: митохондрии, лизосомы, клеточный центр

Лизосомы. Образование, строение функция. Виды существования лизосом. Лизосомные болезни. Пероксисомы. Единая вакуолярная система клетки. Система энергообеспечения клетки. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Аэробное расщепление глюкозы. Митохондрии. Строение, функция. Окислительное фосфорилирование. АТФ, роль в клетке. Теории происхождения митохондрий.

Тема 6. Строение растительной клетки.

Отличия в строении животной и растительной клетки.

Тема 7. Физиология животной и растительной клеток клетки.

Окислительное фосфорилирование. АТФ, роль в клетке. Пластиды. Строение, виды пластид. Фотосинтез в клетках растений.

Тема 8. Клеточный цикл. Митоз

Способность клеток организма к делению. Клеточный цикл. Интерфаза, ее периоды. Понятие об аутосинтетической гетеросинтетической интерфазе. Деление соматических клеток. Митоз. Фазы митоза. Митотический аппарат клетки. Различия в митозе животных и растительных клеток.

Тема 9. Клеточный цикл. Мейоз

Деление половых клеток. Мейоз. Отличия митоза и мейоза. Развитие половых клеток у животных, человека и семенных растений (гаметогенез).

Тема 10. Причины, механизмы и последствия нарушений мейотического деления клеток.

Патология митоза. Эндопродукция. Механизмы гибели клетки Апоптоз.

МОДУЛЬ 2. Основы молекулярной биологии

Тема 11. Понятие о белках, липидах, углеводах, нуклеиновых кислотах

Химический состав клетки. Органические и неорганические вещества клетки. Роль воды в клетке. Макро и микроэлементы, их роль.

Тема 12. Белки: виды, строение, функции

Белки клетки. Строение и виды белков. Свойства белков. Роль белков в клетке.

Тема 13. Углеводы: виды, строение, функции

Углеводы. Строение углеводов. Углеводы. Виды углеводов. Роль углеводов в клетке.

Тема 14. Липиды: виды, строение, функции

Липиды. Виды липидов и их биологическая роль.

Тема 15. История открытия нуклеиновых кислот. Принципиальное строение. Нуклеотиды и нуклеозиды.

Предпосылки открытия нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Отличительные особенности ДНК и РНК. Виды РНК.

Тема 16. ДНК – строение, функции. Хроматин. Уровни организации хроматина.

. Хроматин. Строение ДНК. Редупликация ДНК. Гистоновые белки. Их роль в конденсации хроматиновых нитей и регуляции синтеза белка. Эу- и гетерохроматин. Сателитная ДНК.

Тема 17. Матричные процессы в клетке

Стадии синтеза белка в клетке: транскрипция, инициация, трансляция, транслокация, элонгация. Процессинг РНК.

III. Рабочая учебная программа дисциплины (учебно-тематический план)

Распределение часов курса по темам и видам работ

1 семестр

№ п/п	Темы занятий лекционного типа	Кол-во часов
1.	Введение в клеточную биологию.	2
2.	Прокариоты	2
3.	Эукариоты. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану	2
4.	Строение животной клетки: цитоплазма, ядро, ЭПС, аппарат Гольджи, рибосомы	2
5.	Строение животной клетки: митохондрии, лизосомы, клеточный центр	2
6.	Строение растительной клетки.	2
7.	Физиология животной и растительной клеток клетки.	2
8.	Клеточный цикл. Митоз	2
9.	Клеточный цикл. Мейоз	2
10.	Причины, механизмы и последствия нарушений мейотического деления клеток.	2
11.	Понятие о белках, липидах, углеводах, нуклеиновых кислотах	2
12.	Белки: виды, строение, функции	2
13.	Углеводы: виды, строение, функции	2
14.	Липиды: виды, строение, функции	2
15.	История открытия нуклеиновых кислот. Принципиальное строение. Нуклеотиды и нуклеозиды.	2
16.	ДНК – строение, функции. Хроматин. Уровни организации хроматина.	2

17.	Матричные процессы в клетке	2
	ИТОГО	34

11 семестр

№ п/п	Темы занятий семинарского типа	Кол-тво часов
1.	Введение в клеточную биологию.	2
2.	Прокариоты	2
3.	Эукариоты. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану	2
4.	Строение животной клетки: цитоплазма, ядро, ЭПС, аппарат Гольджи, рибосомы	2
5.	Строение животной клетки: митохондрии, лизосомы, клеточный центр	2
6.	Строение растительной клетки.	2
7.	Физиология животной и растительной клеток клетки	2
8.	Клеточный цикл. Митоз	2
9.	Клеточный цикл. Мейоз	2
10.	Причины, механизмы и последствия нарушений мейотического деления клеток.	2
11.	Понятие о белках, липидах, углеводах, нуклеиновых кислотах	2
12.	Белки: виды, строение, функции	2
13.	Углеводы: виды, строение, функции	2
14.	Липиды: виды, строение, функции	2
15.	История открытия нуклеиновых кислот. Принципиальное строение. Нуклеотиды и нуклеозиды.	2
16.	ДНК – строение, функции. Хроматин. Уровни организации хроматина.	2
17.	Матричные процессы в клетке	2
	ИТОГО	34

Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций*

Наименование разделов дисциплины (модулей) и тем	Аудиторные занятия		Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа обучающийся	Контактная работа обучающегося с преподавателем	Итого часов	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	лекции	семинары						
Основы клеточной биологии	20	20		2		42	Л, ЛВ	Т, КР, Р
Основы молекулярной биологии	14	14		2		30	Л, ЛВ	Т, КР, Р
Итоговое занятие							РД	Т, КР, Р
ИТОГО:	34	34	68	4		72		

* - **Примечание.** Трудоёмкость в учебно-тематическом плане указывается в академических часах.

Список сокращений:

Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), регламентированная дискуссия (РД).

Примерные формы текущего и рубежного контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, КР – контрольная работа, подготовка и защита рефератов (Р)

IV. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций:

1.Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости (пример):

1.1 Примеры тестовых заданий

Задание: Выберите один правильный вариант ответа

1. Клеточная мембрана состоит из двойного слоя
 - 1) фосфолипидов и мозаично встроенных молекул белков
 - 2) белков, снаружи покрытых фосфолипидами, а изнутри углеводами
 - 3) белков, между которыми находится один слой фосфолипидов
 - 4) фосфолипидов, между которыми располагается один слой белка

2. Строение и функции плазматической мембраны обусловлены входящими в её состав молекулами
 - 1) гликогена и крахмала
 - 2) ДНК и АТФ
 - 3) белков и липидов
 - 4) клетчатки и глюкозы

3. Гликокаликс в клетке образован
 - 1) липидами и нуклеотидами
 - 2) жирами и АТФ
 - 3) углеводами и белками
 - 4) нуклеиновыми кислотами

4. Гидрофильно-гидрофобные свойства фосфолипидов лежат в основе
 - 1) их участия в образовании плазматической мембраны
 - 2) выполнения ими энергетической функции
 - 3) образования водородных связей между молекулами
 - 4) их регуляторной функции

5. Плазматическая мембрана животной клетки в отличие от клеточной стенки растений
 - 1) состоит из клетчатки
 - 2) состоит из белков и липидов
 - 3) прочная, неэластичная
 - 4) проницаема для всех веществ

6. О сходстве клеток эукариот свидетельствует наличие в них

- 1) ядра
- 2) пластид
- 3) оболочки из клетчатки
- 4) вакуолей с клеточным соком

7. Клетки эукариотных организмов, в отличие от прокариотных, имеют

- 1) цитоплазму
- 2) ядро, покрытое оболочкой
- 3) молекулы ДНК
- 4) митохондрии
- 5) плотную оболочку
- 6) эндоплазматическую сеть

8. В организме человека ядро отсутствует в клетках

- 1) эпителиальной ткани
- 2) нервных узлов
- 3) зрелых эритроцитов
- 4) половых желёз

9. Какие процессы жизнедеятельности происходят в ядре клетки?

- 1) образование веретена деления
- 2) формирование лизосом
- 3) удвоение молекул ДНК
- 4) синтез молекул иРНК
- 5) образование митохондрий
- 6) формирование субъединиц рибосом

10. рРНК синтезируется...

- 1) в ядре
- 2) в рибосомах
- 3) на поверхности ЭПС
- 4) в клеточном центре

1.2 Пример контрольной работы

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Строение хлоропласта.
2. Темновая фаза фотосинтеза: сущность, значение.

1.3 Примеры тем рефератов

1. Виды микроскопии: темнопольная, флуоресцентная, электронная
2. История открытия ДНК
3. Современные методы исследования клеток

Критерии оценки уровня сформированности компетенций у абитуриентов: от 51 до 70 % правильных ответов – отметка «3», от 71 до 90 % - отметка «4», от 91 до 100 % - отметка «5».

2. Оценочные средства для аттестации по итогам освоения дисциплины (зачёт)(пример):

Задание: Выберите один правильный вариант ответа

2.1 Примеры тестовых заданий

1. Клеточная мембрана состоит из двойного слоя
 - 1) фосфолипидов и мозаично встроенных молекул белков
 - 2) белков, снаружи покрытых фосфолипидами, а изнутри углеводами
 - 3) белков, между которыми находится один слой фосфолипидов
 - 4) фосфолипидов, между которыми располагается один слой белка
2. Строение и функции плазматической мембраны обусловлены входящими в её состав молекулами
 - 1) гликогена и крахмала
 - 2) ДНК и АТФ
 - 3) белков и липидов
 - 4) клетчатки и глюкозы
3. Гликокаликс в клетке образован
 - 1) липидами и нуклеотидами
 - 2) жирами и АТФ
 - 3) углеводами и белками
 - 4) нуклеиновыми кислотами
4. Гидрофильно-гидрофобные свойства фосфолипидов лежат в основе
 - 1) их участия в образовании плазматической мембраны
 - 2) выполнения ими энергетической функции

- 3) образования водородных связей между молекулами
- 4) их регуляторной функции

5. Плазматическая мембрана животной клетки в отличие от клеточной стенки растений

- 1) состоит из клетчатки
- 2) состоит из белков и липидов
- 3) прочная, неэластичная
- 4) проницаема для всех веществ

6. О сходстве клеток эукариот свидетельствует наличие в них

- 1) ядра
- 2) пластид
- 3) оболочки из клетчатки
- 4) вакуолей с клеточным соком

7. Клетки эукариотных организмов, в отличие от прокариотных, имеют

- 1) цитоплазму
- 2) ядро, покрытое оболочкой
- 3) молекулы ДНК
- 4) митохондрии
- 5) плотную оболочку
- 6) эндоплазматическую сеть

8. В организме человека ядро отсутствует в клетках

- 1) эпителиальной ткани
- 2) нервных узлов
- 3) зрелых эритроцитов
- 4) половых желёз

9. Какие процессы жизнедеятельности происходят в ядре клетки?

- 1) образование веретена деления
- 2) формирование лизосом
- 3) удвоение молекул ДНК
- 4) синтез молекул иРНК
- 5) образование митохондрий
- 6) формирование субъединиц рибосом

10. рРНК синтезируется...

- 1) в ядре
- 2) в рибосомах
- 3) на поверхности ЭПС
- 4) в клеточном центре

2.2 Пример контрольной работы

Контрольная работа №2

Вариант 2

1. Строение клеточной мембраны.
2. Виды транспорта через клеточную мембрану. Эндоцитоз и экзоцитоз.

2.3 Примеры тем рефератов:

1. Химический состав клетки. Роль органических и неорганических веществ.
2. Гликокаликс. Его гистохимический состав и значение.
3. Рецепторные белки мембран и процессы переноса веществ через плазмолемму.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций у абитуриентов: от 51 до 70 % правильных ответов – отметка «3», от 71 до 90 % - отметка «4», от 91 до 100 % - отметка «5».

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Биология для поступающих в вузы/Н.А. Лемеза, Л.В. Камлюк, Н.Д. Лисов.; под общ. ред. Н.А. Лемезы. – Мн.: Юнипресс, 2011. – 608с. – (Серия «Все для школы».)

2. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению подготовки "Биология" / В. А. Верещагина. - 3-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2009. - 171,[1]с. : ил. - (Высшее профессиональное образование.). Допущено УМО РФ.

б) Дополнительная литература:

1. Биология: пособие для поступающих в вузы/Чебышев Н.В., Кузнецов С.В., Зайчикова С.Г., Гуленков С.И. – М.: ООО «Изд-во Новая Волна», 2002. – 413с.

2. Биология: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы / Т.Л. Богданова, Е.А. Солодова. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2012. – 816с.: ил.

3. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Медицинское

информационное агентство, 2006. - 373 с. : цв. ил. ; 30x21,5 см..

4. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / Ю. И. Афанасьев [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, А. Н. Яцковского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 254,[2] с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - ISBN 5-225-04525-1 : 670-00..

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Цитологический сайт <http://www.cyto.ru/>.
2. База знаний по биологии человека" <http://humbio.ru/>.
3. Вся биология. - Современная биология, статьи, новости, библиотека. <http://sbio.info/>.

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

	<i>в рабочем сост.</i>	<i>треб. дополнит.</i>
Таблицы	1	2
ТСО:	ЖК телевизор Samsung 42' – 2 шт. Ноутбук HP 15' – 1 шт. Ноутбук Asus 10' – 1 шт. Видеопроектор Benq – 1 шт. Телевизор Sony 27' – 1 шт. Телевизор Panasonic 21' – 1 шт. DVD проигрыватель BBK – 1 шт. DVD проигрыватель Supra – 1 шт.	ноутбук-2 мультимедийный проектор-2

Набор презентаций для мультимедиа-проектора к лекционному курсу:

Презентация PowerPoint к лекциям 1-14

VII. Научно-исследовательская работа обучающихся

В рамках изучения дисциплины обучающихся привлекаются к следующим видам научно-исследовательской работы: изучение специальной исторической литературы (в том числе периодических изданий); участие в проведении научных конференций; подготовка и выступление с докладом на конференциях; осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной исторической информации по теме (заданию).