

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Гаурский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Цитология Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Афони́на Е.А.

Рецензент(ы):

Леонтьев В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 1016716819

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Афонина Е.А. Кафедра биологии и химии Факультет математики и естественных наук, EAAfonina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины 'Цитология' является формирование систематизированных знаний в области клеточной биологии.

Основной задачей цитологии является формирование у студентов современных представлений о клетке, путем решения следующих вопросов:

- изучения структур клетки и их функций;
- рассмотрения взаимодействия основных компонентов клетки;
- изучения процессов деления клетки;
- рассмотрения истории изучения клетки.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина 'Цитология' относится к дисциплинам вариативной части общепрофессионального цикла дисциплин.

К началу изучения дисциплины студенты должны иметь начальные представления о клетках растений и животных, владеть навыками проведения лабораторных исследований. Для освоения дисциплины 'Цитология' студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Биология', 'Химия' на предыдущем уровне образования.

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного изучения дисциплин: 'Ботаника', 'Зоология', 'Гистология', 'Генетика', 'Биохимия', 'Молекулярная биология' и др.

Осваивается на 2 курсе, в 3 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений
СК-3	способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека
СК-5	владеет знаниями о закономерностях развития органического мира

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принципы клеточной организации живых объектов, положения клеточной биологии, строение и свойства основных органических веществ живых организмов, основные метаболические процессы, протекающие в живой клетке;
- сущность экспериментальных методов работы с биологическими объектами (по отраслям биологии) в лабораторных и полевых условиях.

2. должен уметь:

- исследовать цитологические объекты, объяснять процессы метаболизма;
- использовать современную аппаратуру при работе с биологическими объектами.

3. должен владеть:

- методами работы с цитологическими объектами, в том числе микропрепарированием и микроскопированием;
- современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Клетка - элементарная единица живого. Клеточная дифференцировка	3		2	0	2	
2.	Тема 2. Методы цитологии	3		2	0	2	
3.	Тема 3. Цитоплазма и ее структурные компоненты	3		6	0	8	
4.	Тема 4. Ядро и его компоненты	3		2	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Внутриклеточные биохимические реакции	3		2	0	2	
6.	Тема 6. Деление клетки	3		4	0	6	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Клетка - элементарная единица живого. Клеточная дифференцировка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет задачи цитологии, место цитологии в системе биологических дисциплин. Краткая история развития, значение методических подходов для прогресса науки. Становление принципов световой микроскопии. Накопление научных данных и обобщение этих данных в виде создания клеточной теории в ее начальном варианте. Дальнейшее развитие клеточной теории и ее современное состояние.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Прокариоты и эукариоты, гипотезы об их происхождении. Общий план строения клетки на световом и электронно-микроскопическом уровне. Гомология в строении клеток разных систематических групп. Понятие о дифференцировке клеток, об их морфологическом многообразии в связи с выполняемыми функциями. Взаимосвязь процессов деления клеток и дифференцировки.

Тема 2. Методы цитологии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы цитологии. Световая микроскопия. Микроскопическая техника. Общие и специфические методы окрашивания.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы цитологии. Световая микроскопия. Микроскопическая техника. Общие и специфические методы окрашивания. Прижизненное изучение клеток. Электронная микроскопия. Принцип работы трансмиссионного электронного микроскопа. Изучение срезов клеток, сколов поверхности, изолированных структур и молекул. Сканирующая электронная микроскопия, ее возможности. Методы автордиографии клеточных культур, дифференциального центрифугирования, иммуноцитохимии.

Тема 3. Цитоплазма и ее структурные компоненты

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Гиалоплазма - внутренняя среда клетки. Ее физико-химические свойства, структура, функции. Понятие о клеточном гомеостазе. Мембраны клетки. Общие свойства всех мембран. Плазматическая мембрана (плазмалемма), химический состав. Клеточная поверхность. Гликокаликс животной клетки. Клеточная оболочка растений: химический состав, строение и функции, роль плазматической мембраны в построении клеточной стенки. Капсулы бактерий. Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов: адгезионные, замыкающие и проводящие. Специализированные структуры межклеточных контактов (десмосомы, щелевидные контакты животных клеток и плазмодесмы растительных, синаптические контакты). Специализированные структуры клеточной поверхности (микроворсинки, особенности строения мякотного и безмякотного нервного волокна). Вакуолярная система клеток, ее компоненты, функции и их взаимосвязь

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Эндоплазматическая сеть. Характеристика органоида, место его локализации в клетке. Комплекс Гольджи, строение и расположение в клетках растений и животных. Лизосомы. Морфология лизосом, их химическая организация. Сферосомы - мембранные пузырьки растений, накапливающие масла. Рибосомы. Строение, химическая организация, рибосомные РНК и белки. Митохондрии. Общая морфология и ультраструктура. Многообразие форм митохондрий, митохондриальная сеть. Хлоропласты. Опорно-двигательная система клетки. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Общие черты строения и функции. Включения цитоплазмы и вещества запаса в растительных и животных клетках. Гликоген и жировые капли в животных клетках. Первичный и вторичный крахмал в растительных клетках, алейроновые зерна в семенах высших растений.

Тема 4. Ядро и его компоненты

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ядро интерфазной клетки - место хранения генетической информации, ее удвоения и начала реализации. Взаимосвязь ядра и цитоплазмы. Общая морфология ядра на световом и электронно-микроскопическом уровне. Основные компоненты ядра: ядерная оболочка, ядерный сок, хроматин, ядрышко и ядерный белковый матрикс.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Хроматин - основной функциональный и структурный компонент интерфазного ядра. Хромосомы. Морфология хромосом во время митоза в профазе, метафазе, анафазе и телофазе. Форма, размеры, количество хромосом. Кариотип. Ядрышко. Морфология ядрышка в связи с функциональной активностью клетки. Ядерная оболочка, наружная и внутренняя мембраны, перинуклеарное пространство, комплекс пор. Ядерный сок - кариоплазма - внутренняя среда ядра. Ядерный белковый матрикс - фибриллярный белковый каркас ядра. Его роль в пространственной ориентации и организации функциональной активности хроматина.

Тема 5. Внутриклеточные биохимические реакции

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия о химической организации клеток: вода, неорганические и органические ионы, углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты - ДНК, РНК и АТФ. Общие представления о строении молекул ДНК, РНК и белка. ДНК как носитель наследственной информации, основные принципы репликации. Понятие о гене и генетическом коде. Три типа молекул РНК, их роль в биосинтезе белка. Общая схема биосинтеза белка. Ферменты, их многообразие и роль в процессах синтеза в клетках. АТФ как основной носитель энергии в клетках.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Основная функция хлоропластов - фотосинтез. Роль хлорофилла и энергии солнечного света в процессе фотосинтеза. Значение фотосинтеза в природе. Световая фаза - фотоокисление воды, синтез АТФ и восстановленной формы НАДФ. Темновая фаза - синтез сложных органических соединений при поглощении углекислого газа с участием молекул АТФ. Главная функция митохондрий - синтез АТФ в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ. Роль матрикса и мембранных структур митохондрий в этих процессах. Понятие об электронно-транспортной цепи и АТФ-синтетазном комплексе в составе крист. ДНК, РНК, рибосомы митохондрий.

Тема 6. Деление клетки

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Митоз - основной тип деления клеток эукариот, его биологический смысл. Фазы митоза, их характеристика и продолжительность. Изменение морфологии клетки во время митоза, изменения ядерных структур, формирование митотического аппарата, изменения цитоплазмы, ее органелл. Механизм движения митотических хромосом. Цитокинез, его особенности в клетках растений и животных. Открытый и закрытый митоз. Эндомитоз. Соматическая полиплоидия. Политенные хромосомы, особенности организации и функционирования. Патология митоза, факторы, вызывающие патологические изменения в клетке во время митоза. Принципы регуляции размножения клеток. Злокачественный рост как пример нарушения регуляции размножения клеток.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Мейоз. Его биологическое значение. Отличие мейоза от митоза. Особенности процесса. Первое и второе деление мейоза. Фазы мейоза, их характеристика. Конъюгация гомологичных хромосом, синаптонемный комплекс, Z-ДНК, кроссинговер и его роль в индивидуальной изменчивости организма. Хиазмы, их происхождение. Хромосомы типа ламповых щеток, строение, особенности функционирования. Редукция числа хромосом, формирование гаплоидных клеток. Типы мейоза: зиготный, гаметный и промежуточный. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз в жизненном цикле представителей разных систематических групп. Развитие половых клеток у покрытосеменных растений: мега- и микроспорогенез, пыльцевое зерно, зародышевый мешок. Понятие о двойном оплодотворении у высших растений.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Клетка - элементарная единица живого. Клеточная дифференцировка	3		подготовка к реферату	2	реферат
2.	Тема 2. Методы цитологии	3		заполнение таблиц	4	таблицы
3.	Тема 3. Цитоплазма и ее структурные компоненты	3		выполнение рисунков цитологических объектов в альбоме	10	Проверка зарисованных цитологических объектов
4.	Тема 4. Ядро и его компоненты	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Внутриклеточные биохимические реакции	3		подготовка к тестированию	4	тестирование
6.	Тема 6. Деление клетки	3		подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий могут быть использованы следующие образовательные технологии: проблемные лекции, лекции-беседы и дискуссии. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: создание компьютерных презентаций, заполнение таблиц, схем по цитологии, решение тестов, написание рефератов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Клетка - элементарная единица живого. Клеточная дифференцировка
реферат , примерные темы:

1. История цитологии. 2. Методы цитологии. 3. Структура ДНК, РНК, АТФ и белка. 4. Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов. 5. Специальные органоиды клетки: миофибриллы, реснички и жгутики, их функционирование. 6. Наиболее распространенные хромосомные патологии человека. 7. Особенности фотосинтеза у растений. 8. Биосинтез белка. 9. Синтез АТФ. 10. Апоптоз - запрограммированная гибель клеток.

Тема 2. Методы цитологии

таблицы , примерные вопросы:

1. Таблица: Сравнительная характеристика эукариотических и прокариотических клеток 2. Таблица: Значение бактерий в природе и хозяйственной жизни человека 3. Таблица: Сравнение растительной и животной клетки. Отличительные признаки 4. Таблица: Перечислите общие признаки растительной и животной клетки 5. Таблица: Методы изучения клетки 6. Таблица: Характеристика клеток мякоти апельсина 7. Таблица: Клеточное строение мха мниум 8. Таблица: Движение веществ в клетки и из клеток 9. Таблица: Строение клетки. Структурная система цитоплазмы 10. Таблица: Химическая организация клетки.

Тема 3. Цитоплазма и ее структурные компоненты

Проверка зарисованных цитологических объектов , примерные вопросы:

1. Жгутиковое и амебоидное движение клеток простейших. Эвглена (*Euglena Her.*) и др. 2. Движение цитоплазмы в клетках листа элодеи канадской (*Elodea canadensis Michx.*). 3. Строение оболочки клеток кожицы листа аспидистры (*Aspidistra elatior Blume*). 4. Базофильное вещество. Тигроид в нервных клетках спинного мозга быка (толуидиновый синий). 5. Гранулы зимогена в клетках поджелудочной железы. 6. Секреторные гранулы в клетках Лейдига кожи аксолотля. 7. Жировые включения в клетках печени аксолотля. 8. Включения гликогена в клетках печени аксолотля. 9. Пигментные включения в фроматофорах кожи. 10. Желточные включения в бластомерах амфибии. 11. Слизистые клетки в толстой кишке.

Тема 4. Ядро и его компоненты

устный опрос , примерные вопросы:

1. В чем отличие ядра эукариотических клеток от нуклеоида прокариот? 2. Из каких компонентов состоит система ядра? 3. Каковы основные функции ядра? 4. Как устроена ядерная оболочка? 5. Что известно о ДНК и РНК клеточного ядра? 6. Что такое ядерный сок и какова его функция? 7. Что такое ядерно-плазменные отношения в клетке? 8. Может ли клетка существовать без ядра? Ответ обоснуйте. 9. На какие группы делятся хромосомы по расположению центромеры? 10. Что происходит с хромосомами в интерфазе митоза?

Тема 5. Внутриклеточные биохимические реакции

тестирование , примерные вопросы:

1. Где происходит синтез АТФ в митохондриях? а) на наружной мембране; б) на кристах; в) в матриксе. 2. Где происходит расщепление АТФ? а) на наружной мембране; б) на кристах; в) в матриксе; г) в цитоплазме. 3. Что служит источником энергии при синтезе АТФ в митохондриях? а) световая фаза фотосинтеза; б) темновая фаза фотосинтеза; в) биосинтез белков. 4. Сколько из известных аминокислот участвуют в синтезе белков? а) 20; б) 23; в) 100; г) 120. 5. В каких органеллах клетки синтезируются белки? а) хлоропласты; б) рибосомы; в) митохондрии; г) эндоплазматическая сеть 6. В какой части митохондрий происходит окисление органических веществ? а) на наружной мембране; б) в матриксе; в) на кристах. 7. Укажите примеры реакций матричного синтеза. а) синтез липидов; б) синтез РНК (транскрипция); в) синтез белка в рибосомах (трансляция); г) синтез полисахаридов. 8. В какую стадию фотосинтеза образуется кислород? а) темновая; б) световая; в) постоянно. 9. На какой стадии в хлоропласте образуется первичный углевод? а) световая; б) темновая; в) постоянно. 10. На каком этапе синтезируются 2 молекулы АТФ? а) подготовительный; б) гликолиз (бескислородный); в) окислительное фосфорилирование (кислородный).

Тема 6. Деление клетки

устный опрос, примерные вопросы:

1. Какие выделяются фазы клеточного цикла (деления клетки)? 2. Какие существуют типы деления клеток? 3. Чем отличается амитоз и эндомитоз от нормального митоза, и для каких организмов он характерен? 4. Каково биологическое значение митоза? 5. Почему к началу митоза хромосомы состоят из двух хроматид? 6. Почему телофазу называют "профаза наоборот". 7. Сколько клеток образуется в результате митоза и с каким набором хромосом? 8. Для каких клеток характерен мейоз? 9. Сколько клеток получается в результате мейоза и с каким набором хромосом в каждой? 10. Что такое конъюгация и кроссинговер хромосом, когда они происходят и каково их значение?

Итоговая форма контроля

зачет (в 3 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

1. Краткий очерк истории цитологии.
2. Методы цитологии.
3. Химическая организация клеток.
4. Структура ДНК, РНК, АТФ и белка.
5. Основные компоненты ядра: ядерная оболочка, ядерный сок, хроматин, ядрышко, ядерный белковый матрикс.
6. Строение и функции плазматической мембраны (плазмалеммы).
7. Клеточная оболочка растений.
8. Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов.
9. Включения цитоплазмы и вещества запаса в растительных и животных клетках.
10. Эндоплазматическая сеть.
11. Комплекс Гольджи.
12. Лизосомы.
13. Сферосомы.
14. Пероксисомы
15. Рибосомы.
16. Митохондрии.
17. Хлоропласты.
18. Цитоскелет клетки: микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты.
19. Специальные органоиды клетки: миофибриллы, реснички и жгутики.
20. Клеточный центр, его особенности в растительных и животных клетках.
21. Фазы митоза, их характеристика и продолжительность.
22. Морфология хромосом. Кариотип.
23. Цитокинез, его особенности в клетках растений и животных.
24. Эндомитоз и полиплоидия.
25. Фазы мейоза, их характеристика. Типы мейоза.
26. Развитие половых клеток у животных и человека: сперматогенез и овогенез.
27. Развитие половых клеток у покрытосеменных растений: мегаспорогенез и микроспорогенез.
28. Понятие о двойном оплодотворении у высших растений.
29. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз в жизненном цикле различных систематических групп.
30. Особенности фотосинтеза у растений.
31. Биосинтез белка и синтез АТФ.
32. Злокачественный рост как пример нарушения регуляции размножения клеток.
33. Факторы, вызывающие патологические изменения в клетке во время митоза. Наиболее распространенные хромосомные патологии человека.

7.1. Основная литература:

1. Верещагина В.А. Основы общей цитологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 176 с. [25 экз.]
2. Основы цитологии, эмбриологии и гистологии: учебник / В.В. Яглов, Н.В. Яглова. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 637 с. + Доп. материалы Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=935475>
3. Цитология: Учебник / Стволинская Н.С. - М.:МПГУ, 2012. - 238 с.: ISBN 978-5-7042-2354-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=758106>

7.2. Дополнительная литература:

1. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514534>
2. Гистология, цитология и эмбриология: учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.]; под ред. Т.М. Студеникиной. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018. - 574 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=940685>
3. Гистология, цитология и эмбриология / Зиматкин С.М., Мацюк Я.Р., Можейко Л.А. - Мн.: Вышэйшая школа, 2012. - 462 с.: ISBN 978-985-06-2123-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508521>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Единое окно доступа к информационным ресурсам - Цитология - http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.74.2.22
- Учебники по цитологии - <http://booksee.org/>
- ЭБС - <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС - <http://www.znanium.com>
- ЭБС - <http://www.studmedlib.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Цитология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Цитология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Афони́на Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Леонтьев В.В. _____

"__" _____ 201__ г.