

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО:
решением ученого совета ННГУ
протокол № 8 от « 16» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Цитология

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.03 Стоматология

Направленность образовательной программы

Стоматология

Форма обучения

очная

Нижний Новгород

2021

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Цитология» относится к основной части Блока 1 ОПОП по специальности **31.05.03 Стоматология**. Дисциплина осваивается студентами в 3 семестре 2 курса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|--|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | |
| ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач | ОПК-8.1. ОПК-8.2. : ОПК-8.3. | ОПК-8.1. : Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2. : Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3. : Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач | Тестовые задания, задания и вопросы для самостоятельной работы, задания по лабораторным препаратам, вопросы к экзамену |
| ОПК-9. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач | ОПК-9.1 ОПК-9.2. ОПК-9.3. | ОПК-9.1. : Знать принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека ОПК-9.2. : Уметь оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в | Тестовые задания, задания и вопросы для самостоятельной работы, задания по лабораторным препаратам, вопросы к экзамену |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | организме человека для решения профессиональных задач ОПК-9.3. : Владеть опытом оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач | |
|--|--|--|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|---|-----------------------------|
| | очная форма обучения |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - (практические занятия/лабораторные работы) | 58 |
| самостоятельная работа | 50 |
| КСР | |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине | Всего (часы) | В том числе | | Самостоятельная работа обучающегося часы |
|---|--------------|---|----------------------------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия лабораторного типа | |
| Введение (вводная лекция) | 3 | 2 | | 1 |
| Раздел I. Методы цитологических исследований (обзорная лекция) | 19 | 4 | 3 | 2 |
| Раздел II. Биология прокариотической клетки | 12 | 3 | 1 | 8 |
| Раздел II. Цитоскелет и контактная функция мембран | 16 | 2 | 2 | 12 |

| | | | | |
|---|-----|----|----|----|
| Раздел III. Строение митохондрий (лекция-визуализация) | 12 | 2 | | 2 |
| Обмен веществ и преобразование энергии в клетке (лекции-беседы с использованием мультимедийных средств) | 14 | 4 | 2 | 8 |
| Раздел IV. Вакуолярная система эукариотических клеток (лекция-визуализация) | 16 | 4 | 3 | 2 |
| Гетерофагический и аутофагические циклы в клетке | 11 | 2 | | 9 |
| Раздел V. Ядерный аппарат эукариотических клеток (лекция-визуализация) | 16 | 5 | 2 | 2 |
| Раздел VI. Общая характеристика репродукции клеток (лекция-визуализация) | 12 | 2 | 2 | 2 |
| Раздел VII. Регуляция клеточного цикла. Гибель клеток: некроз и апоптоз | 11 | 2 | 1 | 2 |
| В т.ч. текущий контроль | 2 | | | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена: 36ч. | | | | |
| Итого | 144 | 28 | 28 | 50 |

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной ситуационной задачи, исследование цитологических препаратов.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 20 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: формирование у студентов базовых представлений о строении, функционировании, особенностях клеточного строения живых организмов; владение основными методами и принципами цитологических исследований; получение практических навыков работы с современной микроскопической техникой.

- компетенций:

ОПК-8 - Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

ОПК-9 - Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает:

- поиск и изучение информации по современным аспектам гистологии в литературе и электронных ресурсах;
- оформление альбома (рабочей тетради) по препаратам, просмотренным на лабораторных занятиях;
- самостоятельная работа с препаратами и атласами в лаборатории;
- подготовка к экзамену;

- подготовка к тестовым заданиям.

1. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),
включающий:

5.1 Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | Шкала оценивания сформированности компетенций | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|
| | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
| | не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | ие отказа обучаю щегося от ответа | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Шкала оценки при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|-------------------|----------------------------|---|
| | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| зачтено | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и (или) для итогового контроля сформированности компетенции ОПК- 8

Примеры вопросов к экзамену:

1. Клетки прокариот и эукариот. Особенности и различия в их строении.
2. Цитоплазматическая мембрана. Современные представления о строении мембран.
3. Особенности мембран и надмембранных структур прокариотических клеток.
4. Надмембранные структуры эукариотических клеток.
5. Микрофибриллярная система или система микрофиламентов (актин-миозиновая система).
6. Тубулиновая система или система микротрубочек (тубулин-динеиновая система).
7. Проявление единства субсистем поверхностного аппарата клетки в реализации основных функций: барьерной, транспортной, рецепторной и контактной.
8. Мембранный транспорт макромолекул и частиц; экзоцитоз и эндоцитоз.
9. Контактная функция плазматической мембраны. Межклеточные контакты.
10. Адгезионные (механические): поясковые десмосомы, точечные десмосомы и полудесмосомы.
11. Замыкающие контакты: плотный, промежуточный (зона слияния).
12. Проводящие контакты: щелевой контакт, химические синапсы и плазмодесмы.
13. Особенности развития и строения прокариотических клеток. Основные гипотезы происхождения прокариотной клетки и ее компартментов.
14. Цитоплазма (цитозоль). Общий химический состав цитоплазмы. Организация цитозоля.
15. Включения в цитозоль клеток растений и животных, их локализация и функциональное значение.

Для оценки сформированности компетенции **ОПК-7:** готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

Вопросы для контрольной работы:

1. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР). Гладкий эндоплазматический ретикулум. Строение и химический состав.
2. Синтез липидов, полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул в гладком ЭПР.
3. Роль гладкого ЭПР в детоксикации различных веществ.
4. Шероховатый (гранулярный) ЭПР. Эргастоплазма. Строение и биохимия шероховатого ЭПР.
5. Функция синтеза, накопления и транспорта синтезированного белка. Гликозилирование белков в ЭПР.

Темы выступлений с презентациями:

ПОВЕРХНОСТНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ (МЕМБРАНОМ)

1. Цитоплазматическая мембрана. Современные представления о строении мембран. Характеристика липидного бислоя. Мембранные белки: интегральные, полуинтегральные и периферические. Мембранные углеводы. Клеточная стенка. Основные компоненты клеточной стенки. Функции клеточных стенок. Особенности мембран и надмембранных структур прокариотических клеток.
2. Надмембранные структуры эукариотических клеток. Собственно надмембранные структуры - гликокаликс. Производные надмембранного комплекса.
3. Субмембранная система гиалоплазмы. Периферическая гиалоплазма и структурно-оформленная опорно-сократимая система. Микрофибриллярная система или система микрофиламентов (актин-миозиновая система). Строение и функции микрофиламентов. Тубулиновая система или система микротрубочек (тубулин-динеиновая система). Строение и функции. Система промежуточных и система тонких филаментов. Их функция и строение.
4. Проявление единства субсистем поверхностного аппарата клетки в реализации основных функций: барьерной, транспортной, рецепторной и контактной. Мембранный

транспорт макромолекул и частиц; экзоцитоз и эндоцитоз. Основные типы эндоцитоза: жидкостный, неспецифический адсорбционный и рецепторный.

5. Контактная функция плазматической мембраны. Межклеточные контакты.

6. Двигательный аппарат (кинетом). Способы передвижения прокариотических клеток (с помощью жгутиков, скольжением и волнообразными движениями). Двигательные системы эукариотических клеток: реснички, жгутики.

Темы выступлений с презентациями:

ОРГАНОИДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

1. Митохондриальный аппарат (хондриом). Морфология, локализация и структура митохондрий. Наружная, внутренняя мембраны, межмембранное пространство и внутримитохондриальный матрикс. Состав и свойства наружной и внутренней мембран митохондрий. Кристы, грибовидные тельца.

2. Локализация в мембранах основных звеньев окислительного фосфорилирования. Межмембранные пространства как резервуар водородных ионов (протонов). Механизм возникновения электрохимического протонного градиента.

3. Митохондрия как полуавтономный органоид. Матрикс митохондрий: РНК, рибосомы, ДНК и белки митохондрий. Основные функции митохондрий.

4. Фотосинтетический аппарат (пластидом). Связь между пластидами разных типов: лейкопласты, хлоропласты, амилопласты, хромопласты.

5. Хлоропласт - энергообразующие органоиды растительных клеток. Локализация в тилакоидных мембранах ферментных систем фотоокислительного фосфорилирования.

6. Механизм возникновения протондвижущей силы. Функции хлоропластов. Хлоропласт - как полуавтономный органоид.

Темы выступлений с презентациями:

ЯДЕРНЫЙ АППАРАТ

1. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала. Интерфазное ядро.

2. Хроматин, его химическая характеристика. Разновидности хроматина: деспирализованный эухроматин, конденсированный гетерохроматин и факультативный гетерохроматин. Функциональное значение типов хроматина.

3. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки. Функция гистонов, как регуляторов транскрипции и укладки молекул ДНК. Структурная организация хроматина.

4. Несколько уровней упаковки ДНК: элементарная хромосомная фибрилла, нуклеосома, хроматиновое волокно, петельный домен, конденсированный хроматин, метафазная хромосома.

5. Поверхностный аппарат ядра. Основные компоненты поверхностного ядерного аппарата: ядерная оболочка, периферическая плотная пластинка (ламина) и поровые комплексы. Ламина - скелет поверхностного аппарата ядра. Связь ламины с гетерохроматином хромосом. Функции поверхностного аппарата ядра.

Темы выступлений с презентациями:

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКЦИИ КЛЕТОК

1. Деление клеток. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая, постсинтетическая стадии, митоз. Значение этих фаз в жизни клеток.

2. Деление прокариотических клеток. Особенности репродукции прокариот.

3. Общая схема митоза эукариотических клеток. Временной ход митоза и цитокинеза. Структурно-биохимическая организация митотического аппарата эукариотических клеток. Стадии митоза, их продолжительность характеристика. Цитокинез у животных и растительных клеток: образование клеточной перетяжки и фрагмопласта. Поведение

клеточных органелл в процессе митоза. Происхождение митоза. Формы митоза и их эволюционная связь.

4. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Различия между митозом и мейозом. Биологический смысл мейоза.

Темы выступлений с презентациями:

РЕГУЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА. ГИБЕЛЬ КЛЕТОК: НЕКРОЗ И АПОПТОЗ

1. Регуляция клеточного цикла
2. Некроз
3. Запрограммированная гибель клеток (явление апоптоза).

Задания для контрольной:

1. Заполните таблицу:

Таблица 1

Органоиды эукариотической клетки

| Мембранные | Немембранные |
|------------|--------------|
| | |

2. Заполните таблицу:

Таблица 2

Сравнение эукариотических и прокариотических клеток

| Признаки | Эукариотические клетки | Прокариотические клетки |
|------------------|------------------------|-------------------------|
| Ядерная мембрана | | |
| Плазмалемма | | |
| Митохондрии | | |
| ЭПР | | |
| Рибосомы | | |
| Вакуоли | | |
| Лизосомы | | |
| Клеточная стенка | | |
| Капсула | | |
| Комплекс Гольджи | | |
| Деление | | |

3. Заполните таблицу:

Таблица 3

Признаки общие для всех эукариотических клеток

| Структура | Функция | Состав |
|-----------------------|---------|--------|
| 1. Клеточная мембрана | | |
| 2. Клеточная стенка | | |
| 3. Гиалоплазма | | |
| 4. Ядро | | |

Тестовые вопросы для оценки компетенции «ОПК-8»

1. Дополните ответ: Цитоплазма включает в себя: _____, _____ и _____.

Ответ: гиалоплазму, органоиды, включения

2. Дополните ответ: Постоянно присутствующие и обязательные для всех клеток микроструктуры, выполняющие жизненно важные функции называются _____.

Ответ: органеллы

3. Дополните ответ: Необязательные компоненты клетки, возникающие и исчезающие в зависимости от метаболического состояния клеток называются _____.

Ответ: включения

4. Выберите правильные ответы: В состав клеточной мембраны входят:

1. Белки (60%)
2. Белки (80%)
3. Жиры (20%)
4. Жиры (40%)
5. Углеводы (5-10%)

Ответ: 1,4,5

5. Дополните ответ: Белки, полностью пронизывающие клеточную мембрану называются _____.

Ответ: интегральными

Темы выступлений с презентациями для оценки сформированности навыков компетенции ОПК-9:

Раздел 2 ПОВЕРХНОСТНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ (МЕМБРАНОМ)

1. Цитоплазматическая мембрана. Современные представления о строении мембран. Характеристика липидного бислоя. Мембранные белки: интегральные, полуинтегральные и периферические. Мембранные углеводы. Клеточная стенка. Основные компоненты клеточной стенки. Функции клеточных стенок. Особенности мембран и надмембранных структур прокариотических клеток.

2. Надмембранные структуры эукариотических клеток. Собственно надмембранные структуры - гликокаликс. Производные надмембранного комплекса.

3. Субмембранная система гиалоплазмы. Периферическая гиалоплазма и структурно-оформленная опорно-сократимая система. Микрофибриллярная система или система микрофиламентов (актин-миозиновая система). Строение и функции микрофиламентов. Тубулиновая система или система микротрубочек (тубулин-динеиновая система). Строение и функции. Система промежуточных и система тонких филаментов. Их функция и строение.

4. Проявление единства субсистем поверхностного аппарата клетки в реализации основных функций: барьерной, транспортной, рецепторной и контактной. Мембранный транспорт макромолекул и частиц; экзоцитоз и эндоцитоз. Основные типы эндоцитоза: жидкостный, неспецифический адсорбционный и рецепторный.

5. Контактная функция плазматической мембраны. Межклеточные контакты.

6. Двигательный аппарат (кинетом). Способы передвижения прокариотических клеток (с помощью жгутиков, скольжением и волнообразными движениями). Двигательные системы эукариотических клеток: реснички, жгутики.

Раздел 3. ОРГАНОИДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

1. Митохондриальный аппарат (хондриом). Морфология, локализация и структура митохондрий. Наружная, внутренняя мембраны, межмембранное пространство и внутримитохондриальный матрикс. Состав и свойства наружной и внутренней мембран митохондрий. Кристы, грибовидные тельца.

2. Локализация в мембранах основных звеньев окислительного фосфорилирования. Межмембранные пространства как резервуар водородных ионов (протонов). Механизм возникновения электрохимического протонного градиента.

3. Митохондрия как полуавтономный органоид. Матрикс митохондрий: РНК, рибосомы, ДНК и белки митохондрий. Основные функции митохондрий.

4. Фотосинтетический аппарат (пластидом). Связь между пластидами разных типов: лейкопласты, хлоропласты, амилопласты, хромопласты.

5. Хлоропласта - энергообразующие органоиды растительных клеток. Локализация в тилакоидных мембранах ферментных систем фотоокислительного фосфорилирования.

6. Механизм возникновения протондвижущей силы. Функции хлоропластов. Хлоропласт - как полуавтономный органоид.

Для оценки сформированности компетенции **ОПК-9:**

Тестовые вопросы:

1. Назовите метод, с помощью которого можно установить последовательность этапов химического превращения какого-либо вещества, установить путь изучаемых веществ в клетке:

- 1) метод меченных атомов;
- 2) цитохимический;
- 3) центрифугирование;
- 4) световая микроскопия;
- 5) хроматография.

2. Назовите оптический метод, который позволяет изучить детали строения, движение и взаимодействие живых клеток, перемещение в цитоплазме их структурных компонентов:

- 1) электронная микроскопия;
- 2) фазово-контрастная микроскопия;
- 3) сканирующая микроскопия.

3. Назовите метод, с помощью которого была определена пространственная структура белков и ДНК:

- 1) световая микроскопия;
- 2) изучение в лучах Рентгена;
- 3) электрофорез;
- 4) радиоизотопный;
- 5) электронная микроскопия;
- 6) биохимический.

4. Назовите группу органических соединений, к которым относят хитин животных:

- 1) белки;
- 2) липиды;
- 3) углеводы;
- 4) нуклеиновые кислоты.

Вопросы для контрольной работы:

1. Гетерофагический и аутофагический циклы в клетке.
2. Реконструктивная функция лизосом. Болезни «накопления».
3. Строение и функционирование генов рРНК
4. Фактор стимуляции митозов
5. Циклины
6. Регуляция и патология клеточного деления у млекопитающих
7. Контрольные точки клеточного цикла
8. Запрограммированная гибель клеток

Задания для оценки сформированности навыков компетенции ОПК-9:

Задание 1. Используя схему (рис.1.) опишите основные этапы синтеза на мембранах ЭПР нерастворимых (мембранных) белков, которые, становятся интегральными мембранными белками.

Вопросы для контрольной работы для оценки сформированности знаний компетенции ОПК-9:

СВЕТОВОЙ МИКРОСКОП

Вариант 1.

1. Назовите основные составные части светового микроскопа.
2. Как устроена осветительная часть микроскопа?
3. Что такое разрешающая способность объектива, как ее рассчитать, от чего она зависит?
4. Как определяется общее увеличение микроскопа?

Вариант 2.

1. Что представляет собой оптический узел микроскопа?
2. Чем отличаются сухие и иммерсионные объективы?
3. Каково назначение окуляров?
4. Как определяется общее увеличение микроскопа?

Вариант 3.

1. Какие основные характеристики имеет микроскоп?
2. В чем заключается принцип рациональной настройки освещения по Келеру?
3. В чем заключается принцип работы фазово-контрастного микроскопа? электронного микроскопа? люминесцентного микроскопа?
4. В чем заключается принцип работы темнопольного микроскопа?

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

а) основная литература:

1. Гистология, цитология и эмбриология: атлас: учеб. пособие / под ред. Быкова В.Л., Юшканцевой С.И., М., 2015. 296 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432013.html>
2. Гистология, эмбриология, цитология: учебник /Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.В. Алешин и др.; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 800 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422588.html>

б) дополнительная литература:

1. Ошевский Л.В., Преснухина Н.Г., Лобкаева Е.П., Елисеева Т.И. "Электрофоретическая подвижность эритроцитов: учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. – 20 с. Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html>. Регистрационный номер: 90.05.01

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Справочно-информационная система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru: <https://elibrary.ru/>

Периодика онлайн Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

Периодика онлайн Springer: <http://link.springer.com>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Лаборатория, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено микроскопом лабораторным, микроскопом лабораторным, стереомикроскопом. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»; и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности **31.05.03 Стоматология**.