



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

29.09.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЦИТОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии 16.09.2025, протокол № 2

И.о. зав. кафедрой  Е.А. Волкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 29.09.2025 г. протокол № 1

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Химии, канд. биол. наук  Т.Н. Зайцева

Рецензент:
доцент ПЭиБЖД, канд. мед. наук  Н.Г. Терентьева

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование системы знаний, умений и навыков в области цитологии, представления о клеточной теории строения всех живых организмов как формы существования жизни

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Цитология входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Ботаника

Зоология

Анатомия и антропология

Методика решения расчетных задач по биологии

Биоорганическая химия

Генетика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - педагогическая практика по биологии

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Теория и методика обучения биологии

Решение задач повышенной сложности школьного курса биологии

Проектная деятельность

Основы биологического эксперимента в школе

Молекулярная биология

Методика подготовки к ЕГЭ по биологии

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Цитология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения

	эффективности педагогической деятельности
--	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 112,1 академических часов;
- аудиторная – 108 академических часов;
- внеаудиторная – 4,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 32,2 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение								
1.1 Тема 1. Введение	7	4/2И		4		Самостоятельная работа с литературными источниками		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		4/2И		4				
2. Методы световой микроскопии, культуры клеток и тканей, выделения и исследования субклеточных структур, потенции фотометрии, приемы изучения ферментативной активности, изотопный анализ								
2.1 Тема 2. Методы световой микроскопии, культуры клеток и тканей, выделения и исследования субклеточных структур, потенции фотометрии, приемы изучения ферментативной активности, изотопный анализ	7	4	6	8		Самостоятельная работа с литературными источниками		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		4	6	8				
3. Структура и функции биомембран								
3.1 Тема 3. Структура и функции биомембран	7	6	6	8		Самостоятельная работа с литературными источниками		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		6	6	8				
4. Субклеточные компоненты,								

их биохимические характеристики								
4.1 Тема 4. Субклеточные компоненты, их биохимические характеристики	7	18/6,2И	16/7,2И	8		Самостоятельная работа с литературными источниками		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		18/6,2И	16/7,2И	8				
5. Строение и принципы жизнедеятельности клетки, единство и разнообразие клеточных типов, воспроизведение и специализация								
5.1 Тема 5. Строение и принципы жизнедеятельности клетки, единство и разнообразие клеточных типов, воспроизведение и специализация	7	4/2,6И	8	8		Самостоятельная работа с литературными источниками		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		4/2,6И	8	8	32,2			
Итого за семестр		36/10,8И	36/7,2И	36			экзамен	
Итого по дисциплине		36/10,8И	36/7,2И	36	32,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Цитология» применяются традиционная и информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсовой работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- проблемное обучение – стимулирование обучающихся к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение – мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности обучающихся за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- индивидуальное обучение – выстраивание обучающимися собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений обучающихся;
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов /

Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562628> (дата обращения: 09.09.2025).

2. Любимова, З. В. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы : учебник для вузов / З. В. Любимова, А. А. Никитина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18025-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559901> (дата обращения: 09.09.2025).

б) Дополнительная литература:

1. Любимова, З. В. Организм человека. Опорно-двигательная и висцеральные системы : учебник для вузов / З. В. Любимова, А. А. Никитина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18035-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560154> (дата обращения: 09.09.2025).

2. Кочкина, Е. Е. Цитология микроорганизмов : учебное пособие / Е. Е. Кочкина, М. В. Сычева, О. Л. Карташова. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-6047813-6-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/318029> (дата обращения: 09.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Клиническая цитология : учебное пособие / В. А. Басинский, О. А. Ерохина, О. М. Волчкевич [и др.]. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. — 273 с. — ISBN 978-985-599-950-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2219466> (дата обращения: 09.09.2025). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

Кузьмина, С. П. Цитология. Практикум : учебное пособие / С. П. Кузьмина. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 98 с. — ISBN 978-5-907872-39-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/494519> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по практическим занятиям и выполнения домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает подготовку методической карты для решения задач.

Перечень примерных тем для самостоятельной работы:

1. История развития цитологии.
2. Основные постулаты современной клеточной теории.
3. Световая микроскопия. Разрешающая способность светового микроскопа.
4. Изучение фиксированных клеток и тканей. Химическая фиксация. Окрашивание.
5. Ультрамикротомия. Использование электронной микроскопии биологических объектов: метод трансмиссионной и сканирующей электронной микроскопии.
6. Эволюция представлений о строении мембран.
7. Плазматическая мембрана. Жидкостно мозаичная модель строения мембраны Сингера и Николсона.
8. Липиды биомембран: классификация, состав и структура.
9. Динамические свойства липидов мембран. Влияние липидного состава на свойства мембран. Роль холестерина.
10. Асимметрия плазматической мембраны.
11. Мембранные белки: классификация.
12. Пассивный транспорт: простая и облегченная диффузия.
13. Активный транспорт: ионные насосы. Na/K АТФаза.
14. Транспорт в мембранной упаковке макромолекул и частиц: экзоцитоз и эндоцитоз. Отличительные черты фаго и пиноцитоза.
15. Неспецифический и специфический (рецепторный) эндоцитоз.
16. Надмембранные структуры поверхностного аппарата. Гликокаликс. Клеточная стенка растений. Основные части субмембранной системы.
17. Общая морфология митохондрий. Ультраструктура митохондрий.
18. Функции митохондрий. Дыхательная цепь и АТФ синтетаза.
19. Пластиды. Строение и функции хлоропластов.
20. Онтогенез и функциональные перестройки пластид. Геномы пластид и митохондрий.
21. Биогенез энергообразующих органоидов. Симбиотическая и плазмидная теория.
22. Строение и функции гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулума.
23. Биосинтез белка на рибосомах, прикрепленных к эндоплазматическому ретикулуму.
24. Аппарат Гольджи, его структура и функции. Цис и транс поверхность аппарата Гольджи.
25. Лизосомы: строение, функции, химическая характеристика. Основные ферменты лизосом.
26. Типы лизосом: первичные лизосомы, вторичные лизосомы, остаточные тельца.
27. Пероксисомы: строение, ферментный состав, функции. Вакуоли.
28. Рибосомы. Строение, химический состав и функции. Рибосомальная РНК. Образование рибосом. Понятие о полисомах.
29. Центросома. Строение и функции.
30. Центросомный цикл.

31. Цитоскелет. Классификация филаментов.
32. Микроворсинки. Мерцательные реснички. Жгутики.
33. Включения в цитоплазме эукариотических клеток.
34. Кариолемма: строение и функциональное значение. Строение ядерных пор.
35. Уровни структурной организации наследственного материала.
36. Хроматин: химический состав и классификация.
37. Структура и функция хромосом. Форма метафазных хромосом и их классификация.
38. Дифференциальная окраска хромосом. Понятие о кариотипе. Политенные хромосомы.
39. Ядрышко: Строение и ультраструктура. Преобразование ядрышка в митозе и его связь с митотическими хромосомами.
40. Периоды жизненного цикла клетки: интерфаза и митоз. Понятие о точках рестрикции. Биологическое значение митоза.
41. Фазы митоза, их продолжительность и характеристика. Цитокинез у животных и растительных клеток.
42. Эндорепродукция. Пloidность, её функциональное и биологическое значение.
43. Мейоз. Особенности и этапы мейоза. Биологический смысл и значение мейоза.
44. Сравнительная характеристика про и эукариотической клетки.
45. Организация генетического материала прокариот.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Темы лабораторных занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы изучения клеток. Морфологические особенности клеток. 2. Общность строения клеток прокариот и эукариот. 3. Поверхностный аппарат клетки. 4. Структурные компоненты клетки: мембранные органоиды метаболического и катаболического обменов. 5. Клеточный цикл и деление клеток – митоз, мейоз.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	<p>Вопросы к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи цитологии. 2. Методы изучения клеток. 3. Основные положения клеточной теории Т. Шванна, М. Шлейдена. 4. Современное состояние клеточной теории. 5. Ультраструктура клетки. 6. Характеристика прокариотических и эукариотических организмов. 7. Характеристика клеток животных и растений. 8. Поверхностный аппарат клетки. 9. Гликокаликс. 10. Строение и биологические функции мембран. 11. Характеристика мембран. 12. Цитоплазма. Строение и функции цитоплазмы. 13. Транспорт веществ через мембрану.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 14. Клеточные контакты. 15. Строение клеточной стенки растительной и бактериальной клетки. 16. Клеточное ядро. 17. Строение и функции ядерного аппарата. 18. Химический состав ядра. 19. Ядрышко строение функции. 20. Строение и функции хромосом. 21. Хроматин строение, функции. 22. Эухроматин. 23. Гетерохроматин. 24. Эндоплазматическая сеть, структура и функции. 25. Комплекс Гольджи, структурная организация и значение. 26. Лизосомы, классификация, строение и значение. 27. Вакуолярная система клеток растений. 28. Митохондрии, строение, функциональное значение. 29. Пластиды, строение, разновидности, функции. 30. Проблема происхождения митохондрий и пластид. 31. Центриоли, структура, репликация, участие в делении клетки. 32. Строение ресничек и жгутиков эукариотических клеток. 33. Фибриллярные структуры цитоплазмы. 34. Строение рибосом. 35. Жизненный цикл клетки и его характеристика. 36. Митоз – как основа бесполого размножения. 37. Фазы митоза, характеристика. 38. Амитоз. 39. Патология митоза. 40. Мейоз, стадии и разновидности мейоза. 41. Биологический смысл мейоза. 42. Различия между митозом и мейозом. 43. Факторы и регуляция дифференциации.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		44. Стволовая клетка и дифферон. 45. Апоптоз и некроз. 46. Опухолевая трансформация клеток.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Примеры тестовых заданий 1. Изобретателем микроскопа считается: а) Николай Коперник; б) Галилео Галилей; в) Роберт Гук; г) Антони ван Левенгук. 2. Микроскоп Левенгука имел: а) одну двояковыпуклую линзу; б) две выпуклых линзы; в) две вогнутых линзы; г) две линзы – выпуклая и вогнутая. 3. Клетки животных (красные кровяные тельца) первым увидел и изобразил: а) Антони ван Левенгук; б) Роберт Гук; в) Неемия Грю; г) Марчелло Мальпиги. 4. В первых световых микроскопах мешало отчетливо видеть клетки явление: а) поляризации света; б) дисперсии света; в) хроматической аберрации; г) эффект Доплера. 5. Клеточная теория – это учение о том, что: а) все растения состоят из клеток; б) все живые организмы состоят из клеток; в) клетка состоит из плазмалеммы, цитоплазмы и ядра; г) клетка – сложная система, включающая множество органоидов. 6. Кто впервые сформулировал основные положения клеточной теории?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>а) Марчелло Мальпиги; б) Роберт Гук; в) Ян Пуркиня; г) Теодор Шванн.</p> <p>7. Какое ошибочное положение клеточной теории приведено ниже? а) клетка является наименьшей единицей живого; б) клетки различных организмов сходны по своему строению; в) образование новых клеток происходит из бесструктурной массы; г) многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, структурно и функционально связанные между собой.</p> <p>8. Какая клеточная структура из перечисленных была открыта в XIX веке, с помощью светового микроскопа? а) плазмалемма; б) центросома; в) полисома; г) цитоскелет.</p> <p>9. Результирующее увеличение светового микроскопа равняется: а) увеличению объектива; б) увеличению окуляра; в) сумме увеличений объектива и окуляра; г) произведению увеличений объектива и окуляра.</p> <p>10. Разрешающая способность микроскопа зависит от: а) апертуры объектива; б) преломления оптической среды, в которой находится линза; в) длины волны используемого излучения; г) всего вышеперечисленного.</p> <p>11. Какой из методов световой микроскопии позволяет исследовать неокрашенные препараты? а) флуоресцентная микроскопия; б) ультрафиолетовая микроскопия;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) фазово-контрастная микроскопия; г) обычная микроскопия при боковом освещении. 12. Электронный микроскоп был изобретен в: а) 1891 году; б) 1931 году; в) 1951 году; г) 1981 году. 13. Конструктивной особенностью электронного микроскопа является следующее: а) в тубус микроскопа накачивается воздух и создается высокое давление; б) вместо линз для фокусировки луча используются электромагнитные катушки; в) для фокусировки луча используются зеркала и монокристаллы; г) он управляется компьютером. 14. Какой прибор используется при изготовлении срезов для электронной микроскопии? а) ротационный микротом; б) замораживающий микротом; в) криостат; г) ультрамикротом. 15. Метод автордиографии включает: а) мечение веществ радиоактивными изотопами; б) замораживание клеток и дробление их ультразвуком; в) использование сканирующего электронного микроскопа; г) использование центрифуги.</p>
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности	<p>Вопросы к контрольной работе 1. Объясните значение понятий: карิโอплазма, кариолемма, ядерные поры, гетерохроматин, эухроматин, ядрышко, ядрышковый организатор. 2. Какое строение имеют хромосомы? 3. Назовите периоды клеточного цикла и их относительную длительность. В каком периоде происходит удвоение ДНК? В каком периоде клетка растет и синтезирует белки? Что происходит в постсинтетическом периоде?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. Назовите фазы митоза и расскажите о событиях, происходящих во время каждой фазы.</p> <p>5. В каких клетках чаще всего наблюдается амитоз? Что такое генеративный и дегенеративный амитоз? Как вы полагаете, какими причинами вызывается амитоз в эукариотических клетках?</p> <p>6. Что такое политения и полиплоидия?</p> <p>7. Назовите отличия мейоза от митотического деления.</p> <p>8. Что такое кроссинговер? В чем его биологическое значение?</p>
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	<p>Примерные вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая история изучения клетки. 2. Свойства клетки как элементарной структурной и функциональной единицы живых организмов. Разнообразие формы и функций клеток. 3. Химический состав клетки. Содержание и функции воды и других неорганических соединений в живых клетках. 4. Липиды. Структура и функции нейтральных жиров, фосфолипидов и стероидов в клетке. 5. Функции углеводов в клетках. Основные моно-, ди- и полисахариды. 6. Химический состав и функции белков в живых клетках. 7. Химический состав и функции нуклеиновых кислот в живых клетках. 8. Структура и функции биологических мембран. 9. Плазмалемма и ее производные. Межклеточные контакты. Транспорт веществ через плазмалемму. 10. Мембранные и немембранные органоиды клеток. Краткая характеристика. 11. Строение и функции ядра эукариотических клеток. 12. Строение и функции эндоплазматического ретикулума. 13. Строение и функции аппарата Гольджи. 14. Структура и функции лизосом и микротелец (пероксисомы, глиоксисомы). 15. Строение и функции митохондрий. 16. Строение и функции пластид. 17. Строение и функции рибосом. Синтез и локализация рибосом в клетке. Их участие в синтезе белка. 18. Цитоскелет. Микрофиламенты, промежуточные филаменты, микротрубочки: строение и функции.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>19. Строение и функции клеточного центра (центросомы).</p> <p>20. Органоиды специального назначения (тонофибриллы, миофибриллы, нейрофибриллы; микроворсинки): строение и функции.</p> <p>21. Органоиды движения: реснички и жгутики. Их строение, ультраструктура осевой нити, функции.</p> <p>22. Метаболизм клетки. Система получения энергии в клетке.</p> <p>23. Клеточный (митотический) цикл.</p> <p>24. Эндорепродукция.</p> <p>25. Клеточное деление эукариот. Характеристика фаз митоза.</p> <p>26. Амитоз.</p> <p>27. Мейоз. Характеристика фаз, биологический смысл.</p> <p>28. Клеточная смерть. Сравнительная характеристика некроза и апоптоза.</p> <p>29. Сравнительная характеристика эукариотических и прокариотических клеток. Симбиотическая гипотеза происхождения некоторых мембранных органоидов эукариот.</p> <p>30. Сравнительная характеристика растительных и животных клеток.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Цитология» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Проводится в письменной форме, а также с применением дистанционных технологий.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.