

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.09.2023 10:47:23
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области
государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
Проректор**



«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.02. ЦИТОЛОГИЯ

Индекс и наименование дисциплины

Направление подготовки:	44.03.05 «Педагогическое образование»
Направленность (профили) программы:	«Биология», «Химия»
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная

Орехово-Зуево

2023

1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование по профилю «Биология. Химия», 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1 Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цитология» является формирование необходимых компетенций, позволяющих создать у студентов целостное представление о клетке как основной структурной и функциональной единице всего живого.

2.2. Задачи дисциплины

- получить представление о химической организации клетки, роли нуклеиновых кислот, белков, липидов и АТФ в жизнедеятельности клеток;
- сформировать представления об организации генома у прокариотических и эукариотических организмов, свойствах генетического кода, механизмах передачи и реализации наследственной информации.
- изучить структурные компоненты клеток в связи с классическими представлениями клеточной биологии и привлечением современных данных.

2.3 Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Цитология» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Профессиональные компетенции	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональных компетенций
ПК-1.Способен осваивать и использовать	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
---	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02.02. Цитология относится к предметно-содержательному модулю по биологии части учебного плана, формируемой участниками образовательного процесса и изучается в 6 семестре на третьем курсе биолого-химического факультета.

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам:

- Зоология
- Ботаника
- Общая химия
- Гистология с основами эмбриологии

Дисциплины, для изучения которых необходимы знания данного курса:

- Биологическая химия
- Генетика
- Микробиология

4. Структура и содержание дисциплины

Очная форма обучения

название разделов (модулей) и тем	Семестр	Всего	Контактная работа (аудиторные)			СРС	Промежуточная аттестация
			Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Тема 1. Цитология раздел науки и учебный предмет. Клеточная теория	5	4	2	-	-	2	
Тема 2. Химический состав клетки	5	4	2	-	-	2	
Тема 3. Плазмалемма. Транспорт через плазмалемму.	5	8	2	2	-	4	
Тема 4. Вакуолярная	5	16	2	6	-	8	

название разделов (модулей) и тем	Семе стр	Всего	Контактная работа (аудиторные)			СРС	Промежуточная аттестация
			Лекции	ЛЗ	ПЗ		
система клетки.							
Тема 5. Секрция. Секреторный цикл клетки	5	8	2	2		4	
Тема 6. Немембранные органоиды клетки.	5	12	2	4		6	
Тема 7. Формы движения клетки	5	8	2	2	-	4	
Тема 8. Ядро. Ультраструктурная организация. Кариотип. Типы хромосом.	5	12	4	2	-	6	
Промежуточная аттестация-зачет							
Итого в 5 семестре		72	18	18		36	
Тема 9. Генетический код. Репликация ДНК.	5	8	2	2	-	4	
Тема 10. Транскрипция про- и эукариот.	6	12	4	2	-	6	
Тема 11. Трансляция	6	8	2	2	-	4	
Тема 12. Двумембранные органоиды клетки.	6	8	2	2	-	4	
Тема 13. Энергетический обмен	6	8	2	2	-	4	
Тема 14. Фотосинтез	6	12	2	4		6	
Тема 15. Клеточный цикл. Митоз, типы митоза.	6	8	2	2	-	4	
Тема 16. Мейоз, типы мейоза	6	8	2	2		4	
Промежуточная аттестация- экзамен	6	36					36
Итого за 6 семестр		108	18	18	-	36	36

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Лекции

Тема 1. Цитология раздел науки и учебный предмет. Клеточная теория.

Предмет и задачи цитологии, место цитологии в системе биологических дисциплин. История развития науки. Этапы создания клеточной теории и дальнейшее ее развитие. М. Шлейден, Т. Шванн, Р.Вирхов. Современная интерпретация клеточной теории.

Тема 2. Химический состав клетки

Химический состав клетки. Ионы. Соли. Биологические молекулы. Вода в составе клетки. Биологические функции воды. Белки. Пространственная структура белков. Классификация. Функции. Ферменты, их многообразие и роль в процессах синтеза в клетках. Строение, представители и функции углеводов. Классификация углеводов. Функции углеводов. Липиды: представители, строение и функции. Классификация липидов. Функции липидов. ДНК как носитель наследственной информации. Нуклеиновые кислоты. Функции нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Комплементарные пары нуклеотидов. Рибонуклеиновая кислота (РНК). Основные типы РНК, их функции: информационная РНК, рибосомная РНК, транспортная РНК. Структура АТФ. Модель синтеза АТФ: механический катализ. Физиологическое значение.

Тема 3. Плазмалемма. Транспорт через плазмалемму.

Взаимосвязь структуры и химического состава плазмалеммы с выполняемыми функциями. Структура и химический состав плазмалеммы. Транспорт через плазмалемму: активный, пассивный.

Тема 4. Вакуолярная система клетки.

Цитоплазма и ее структурные компоненты. Гиалоплазма – внутренняя среда клетки. Вакуолярная система клетки, ее компоненты, их взаимосвязь, функции. Ультраструктурная организация ЭПС. Гладкая ЭПС, гранулярная ЭПС. Синтез белка на ЭПС. Ультраструктурная организация комплекса Гольджи. Диктиосома. Отшнуровывание секрета с дистального полюса диктиосомы. РНП- частицы. Лизосомы, типы лизосом. Полисомы.

Тема 5. Секретция. Секреторный цикл клетки.

Понятие о секреторном цикле. Классификация типов секреции : мерокриновая, апокриновая, голокриновая.

Тема 6. Немембранные органоиды клетки

Ультраструктурная организация рибосом. Типы р-РНК. Опорно-двигательная структура клетки. Микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты. Строение, участие в образовании клеточных структур.

Тема 7. Формы движения клетки

Типы движения клеток: амебоидное, мионемное, мышечное. Участие нитчатых органоидов в передвижении клеток, построении различных клеточных структур: жгутиков, ресничек, центриолей.

Тема 8. Ядро. Ультраструктурная организация. Кариотип. Типы хромосом.

Ультраструктурная организация ядра. Кариолемма. Поросомы и их роль в транспорте веществ через кариолемму. Кариоплазма: кариолимфа и структурно-функциональный матрикс. Роль структурно-функционального матрикса в синтезе и созревании РНК. Хроматин: гетерохроматин, эухроматин. Компактизация хроматина, типы хромосом. Ультраструктурная организация ядрышка.

Тема 9. Генетический код. Репликация ДНК.

Генетический код. ДНК как носитель наследственной информации. Репликация ДНК. Главная биологическая догма: реализация информации в клетке идет по цепи ДНК – РНК – белок.

Тема 10. Транскрипция про- и эукариот

Структура гена у прокариот и эукариот. Транскрипция и-РНК у про- и эукариот как этап синтеза белка. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Особенности транскрипции т-РНК, р-РНК.

Тема 11. Трансляция

Биосинтез белка: этапы трансляции. Участие рибосом и специальных ферментов в процессе трансляции. Роль т-РНК в процессе трансляции

Тема 12. Двумембранные органоиды клетки.

Строение митохондрий, митохондрии как полуавтономные органоиды клетки, симбиогенетическая теория происхождения митохондрий. Строение и биогенез пластид.

Тема 13. Энергетический обмен

Энергетический обмен в клетке. Основные этапы энергетического обмена: гликолиз, фиксация Ко А –фермента, цикл Кребса, электронно-транспортная цепь. Синтез АТФ. Структура АТФ. Роль митохондрий в энергетическом обмене.

Тема 14. Фотосинтез

Хлоропласты как фотосинтезирующая система растительной клетки. Представления о биологической роли процесса фотосинтеза. Характеристика основных этапов фотосинтеза (световые и темновые реакции). Пластиды и цитоплазматическая наследственность.

Тема 15. Клеточный цикл. Митоз, типы митоза

Клеточный цикл. Митоз – основной тип деления эукариотических клеток, его биологический смысл. Фазы митоза. Типы митоза: плевромитоз, ортомитоз, эндомитоз.

Тема 16. Мейоз типы мейоза

Мейоз. Его биологическое значение. Характеристика фаз мейоза. Развитие половых клеток у человека и животных.

Лабораторные работы

Тема «Плазмалемма. Транспорт через плазмалемму».

Лабораторная работа 1. Ультраструктурная организация плазмалеммы

Содержание:

1. Отработать методику работы на микроскопе с иммерсией на препарате «Общая морфология клетки»
2. Изучить в цитологическом атласе и зарисовать ультраструктурную организацию плазмалеммы
3. Охарактеризовать полупроницаемость и избирательность мембран.
4. Объяснить механизмы транспорта веществ и ионов через мембрану.

Тема «Вакуолярная система клетки»

Лабораторная работа 1. Эндоплазматический ретикулум

Содержание:

1. Изготовить временный препарат эпителиальных клеток и рассмотреть в микроскоп. Изучить эндоплазматический ретикулум
2. Изучить в цитологическом атласе ультраструктурную организацию эндоплазматического ретикулума.
3. Сформировать представление о специализации гладкого эндоплазматического ретикулума в поперечно-полосатых мышечных клетках, эпителии кишечника, интерстициальных клетках надпочечника и клетках печени.

Лабораторная работа 2. Комплекс Гольджи. Лизосомы.

Содержание:

1. Рассмотреть в микроскоп и зарисовать диктиосомы комплекса Гольджи.
2. Изучить в цитологическом атласе ультраструктурную организацию комплекса Гольджи.
3. Выяснить роль комплекса Гольджи в последовательности событий секреторного цикла.
4. Изучить эозинофилы на микропрепарате «Кровь». Зарисовать лизосомы.
5. Изучить ультраструктурную организацию лизосом, пероксисом.

Тема «Секреция. Секреторный цикл клетки»

Лабораторная работа 1. Типы секреции клетки

Содержание:

1. Сформировать понятие о секреторном цикле и типах секреции.
2. Рассмотреть в микроскоп и зарисовать апокриновую секрецию на секреторных клетках зеленой железы рака.

3. Рассмотреть в микроскоп и зарисовать голокриновую секрецию на пигментных клетках аксолотля

Тема «Немембранные органоиды»

Лабораторная работа 1. Рибосомы.

Содержание:

1. Изучить в цитологическом атласе и зарисовать ультраструктурную организацию рибосом.
2. Охарактеризовать строение и химическую организацию рибосом, полисомы, их роль в биосинтезе белка.

Лабораторная работа 2. Нитчатые органоиды

Содержание:

1. Сформировать представление об общих чертах строения и функциях опорно-двигательного аппарата клетки.
2. Рассмотреть в микроскоп и зарисовать реснички мерцательного эпителия
3. Изучить в цитологическом атласе и зарисовать ультраструктурную организацию ундулиподий и клеточного центра

Тема «Формы движения клетки»

Лабораторная работа 1. Формы движения клетки.

Содержание:

1. Рассмотреть немышечные формы движения на препарате сувойки и амебы
2. Рассмотреть строение поперечно-полосатой мышечной ткани и мышечные формы движения клетки

Тема «Ядро. Ультраструктурная организация. Кариотип. Типы хромосом»

Лабораторная работа 1. Ультраструктурная организация ядра.

Содержание:

1. Изучить черты организации и общую морфологию ядра на световом и электронно-микроскопическом уровне.
2. Сформировать представление о кариотипе, гомологичных хромосомах, диплоидном и гаплоидном наборах хромосом, об амплификации ядрышка в созревающих ооцитах.
3. Изучить в цитологическом атласе и зарисовать типы хромосом: метафазные, политенные, хромосомы типа «ламповых щеток»

Тема «Генетический код. Репликация ДНК»

Лабораторная работа 1. Репликация ДНК.

Содержание:

1. Сформировать понятие о ДНК как носителе наследственной информации.
2. Рассмотреть предложенный фрагмент ДНК, построить комплементарную цепь.
3. Решение задач по теме

Тема «Транскрипция про - и эукариот»

Лабораторная работа 2. Транскрипция эукариот

Содержание:

1. Изучить структуру оперона прокариот.
2. Проанализировать этапы транскрипции и регуляции транскрипции у прокариот
3. Изучить структуру гена эукариот, на примере β - цепи гемоглобина человека
4. Построить и-РНК по матричной цепи ДНК
5. Решение задач по теме

Тема «Трансляция»

Лабораторная работа 1. Трансляция

Содержание:

1. Проанализировать этапы трансляции
2. Построить по полученной цепи и-РНК аминокислотную последовательность.
3. Решение задач по теме

Тема «Двумембранные органеллы»

Лабораторная работа 1. Ультраструктурная организация хлоропластов и митохондрий

Содержание:

1. Рассмотреть строение и движение хлоропластов на препарате элодеи
2. Изучить в цитологическом атласе ультраструктурную организацию митохондрий и пластид.
3. Изучить в цитологическом атласе ультраструктурную организацию крист митохондрий. Проанализировать строение АТФ-синтетазного комплекса

Тема «Энергетический обмен»

Лабораторная работа 1. Физиология обмена веществ и энергии

Содержание:

1. Изучить этапы энергетического обмена
2. Решение задач по теме

Тема «Фотосинтез»

Лабораторная работа 1. Оптические свойства хлорофилла

Содержание:

1. Изучить оптические свойства водных растворов хлорофилла.

2. Провести опыты по наблюдению спектров поглощения пигментов

Лабораторная работа 2. Выделение кислорода водными растениями

Содержание:

1. Изучить фотохимические реакции, протекающие на свету у водных растений.
2. Провести опыты по выделению кислорода
3. Зарисовать или сфотографировать результаты опыта

Тема «Митоз, типы митоза»

Лабораторная работа 1. Митоз.

Содержание:

1. Охарактеризовать фазы митоза, сформулировать его биологическое значение.
2. Сформулировать представление о типах митоза.

Тема «Мейоз, типы мейоза»

Лабораторная работа 1. Мейоз.

Содержание:

1. Охарактеризовать фазы мейоза, сформулировать его биологическое значение.
2. Сформулировать представление о типах мейоза.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) Цитологии используются электронные образовательные ресурсы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС ГГТУ): <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=89>

видеоролики из сети Интернет:

мейоз - <https://www.youtube.com/watch?v=lyDqE1lo5IU>

митоз - <https://www.youtube.com/watch?v=133V5Ugyqww>

биосинтез белка - https://www.youtube.com/watch?time_continue=90&v=1KM2BiwBPfU

учебно-методическая литература:

1. Колонцов А.А., Хотулёва О.В. Молекулярная биология: семинарские занятия. Учебное пособие для студентов вузов/ А.А.Колонцов, О.В.Хотулева. Орехово-Зуево, 2005. Сер. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. 80 с.
2. Биология клетки [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив [и др.] ; под ред. А. Ф. Никитин. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: СпецЛит, 2015. — 168 с. — 978-5-299-00648-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45651.html>

Перечень вопросов для самостоятельного изучения:

1. Клеточные контакты.
2. Химический состав клетки: неорганические, органические вещества, нуклеиновые кислоты, АТФ.
3. Сравнительная характеристика про- и эукариотической клеток.
4. Сравнительная характеристика митоза и мейоза.
5. Ферменты, их многообразие и роль в процессах синтеза в клетках
6. Гипотезы происхождения про- и эукариот.
7. В каких тканях и у каких биологических объектов встречаются политенные хромосомы?
8. Какие участки политенных хромосом соответствуют гетеро- и эухроматину?
9. Сравнительная характеристика животной и растительной клетки.
10. Роль тонопласта и плазмалеммы в поддержании гомеостаза клетки.
11. Лейкопласты. Строение и функции. Вещества запаса лейкопластов.
12. Хромопласты. Функциональное значение. Структурные предшественники.
13. Образование хлоропластов из пропластид. Роль света в этом процессе.
14. Вещества запаса животной клетки.
15. Какие вещества запаса характерны для растительной клетки?
16. Локализация веществ запаса в растительной и животной клетке?
17. Отложение минеральных веществ в растительных клетках.

Перечень заданий для самостоятельной работы

Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации

Задание включает задачи по цитологии, связанные с процессами реализации наследственной информации и делением клетки. Важным моментом при решении заданий является объяснение выполняемых действий. Наличие пояснений позволяет проверяющему сделать вывод о понимании учащимся данной темы, а их отсутствие может привести к потере очень важного балла.

Задание оценивается в три балла, которые начисляются в случае полностью верного решения. Поэтому, приступая к задаче, в первую очередь необходимо выделить все вопросы. При решении ряда задач данного раздела необходимо пользоваться таблицей генетического кода. Правила пользования таблицей указываются в задании.

Таблица генетического кода иРНК

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир - -	Цис Цис - Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Задачи на количественные отношения при реализации наследственной информации

При решении задач этого типа необходимо помнить и обязательно указывать в пояснениях следующее:

- каждая аминокислота доставляется к рибосомам одной тРНК, следовательно, количество аминокислот в белке равно количеству молекул тРНК, участвовавших в синтезе белка;
- каждая аминокислота кодируется тремя нуклеотидами (одним триплетом, или кодоном), поэтому количество кодирующих нуклеотидов всегда в три раза больше, а количество триплетов (кодонов) равно количеству аминокислот в белке;
- каждая тРНК имеет антикодон, комплементарный кодону иРНК, поэтому количество антикодонов, а значит и в целом молекул тРНК равно количеству кодонов иРНК;
- иРНК комплементарна одной из цепей ДНК, поэтому количество нуклеотидов иРНК равно количеству нуклеотидов ДНК. Количество триплетов, разумеется, также будет одинаковым.

Задача 1. В трансляции участвовало 75 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует данный белок.

Задача 2. Белок состоит из 200 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты - 110, а нуклеотида - 300. Ответ поясните.

Задачи на построение молекулы и-РНК, антикодонов т-РНК и определение аминокислотной последовательности в белке

При решении задач этого типа необходимо помнить и обязательно указывать в пояснениях следующее:

- нуклеотиды и-РНК комплементарны нуклеотидам ДНК;
- вместо тимина во всех видах РНК записывается урацил;
- нуклеотиды и-РНК пишутся подряд, без запятых, т. к. имеется в виду одна молекула;
- антикодоны т-РНК пишутся через запятую, т. к. каждый антикодон принадлежит отдельной молекуле т-РНК;
- аминокислоты находим по таблице генетического кода;
- если дана таблица генетического кода для и-РНК, значит, используем кодоны и-РНК;
- аминокислоты в белке пишутся через дефис, т. к. имеется в виду, что они уже соединились и образовали первичную структуру белка.

Задача 3. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность АЦГТТГЦЦААТ. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК, антикодоны т-РНК и последовательность аминокислот в синтезируемом белке.

Задача 4. Участок цепи ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, состоит из 510 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов соответствующей и-РНК, число аминокислот в белке и количество т-РНК, необходимых для переноса этих аминокислот к месту синтеза. Ответ поясните.

Задачи на определение аминокислотной последовательности в белке до и после изменений в ДНК

При решении задач этого типа главное правильно убрать или, наоборот, добавить в зависимости от условий указанный нуклеотид или, возможно, целый триплет.

Задача 5. С какой последовательности аминокислот начинается белок, если он закодирован такой последовательностью нуклеотидов: ГАЦЦГАТГТАТГАГА. Каким станет начало цепочки, если под влиянием облучения четвертый нуклеотид окажется выбитым из молекулы ДНК? Как это отразится на свойствах синтезируемого белка?

Задача 6. Белок состоит из 150 аминокислот. Определите примерную молекулярную массу соответствующей и-РНК, если известно, что средняя молекулярная масса нуклеотида - 300.

Задача 7. Отрезок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру белка, имеет последовательность ТЦАТГГЦТТАГГ. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК, антикодоны т-РНК, участвующих в синтезе белка, и последовательность аминокислот в синтезируемом белке.

Задачи на определение структуры т-РНК и переносимой ее аминокислоты

При решении задач данного типа следует помнить следующее:

- т-РНК синтезируются прямо на матрице ДНК по принципу комплементарности и без участия и-РНК (обычно это указывается в условии задачи);
- указанный в условии триплет т-РНК является антикодоном;
- чтобы узнать, какую аминокислоту переносит т-РНК, необходимо построить кодон иРНК, комплементарный антикодону т-РНК;
- по кодону иРНК с помощью таблицы генетического кода определяем аминокислоту.

Задача 8. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК- матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезировался участок центральной петли т-РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГЦГАЦГТГГТЦГАА. Установите нуклеотидную последовательность участка т-РНК, который синтезируется на данном

фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону т-РНК. Ответ поясните.

Задачи на количественное соотношение нуклеотидов в молекуле ДНК

При решении подобных задач необходимо помнить:

- количество адениловых (А) нуклеотидов равно количеству тимидиловых (Т), а количество гуаниловых (Г) - количеству цитидиловых (Ц);
- между аденином и тимином две водородные связи, между гуанином и цитозином - три.

Задача 9. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 2000 нуклеотидов, при этом количество гуаниловых в полтора раза больше тимидиловых. Сколько нуклеотидов А, Т, Г и Ц содержится в данном фрагменте ДНК?

Задача 10. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность АЦТАТАГЦА. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее количество водородных связей, которые образуются между двумя цепями.

Задачи на определение длины отдельного участка ДНК или количества нуклеотидов в нем
Задачи данного типа требуют внимательности в математических расчетах. Кроме того, необходимо учитывать, о чем идет речь, о парах нуклеотидов или об общем количестве нуклеотидов.

Задача 11. Контурная длина молекулы ДНК бактериофага составляет 17×10^6 м. После воздействия на него мутагенами длина оказалась $13,6 \times 10^6$ м. Определите, сколько пар азотистых оснований выпало в результате мутации, если известно, что расстояние между соседними нуклеотидами составляет 34×10^{11} м.

Задача 12. Альфа-цепь гемоглобина содержит 141 аминокислотный остаток. Определите длину участка ДНК, кодирующего последовательность аминокислот в а-цепи, если известно, что расстояние между нуклеотидами составляет 0,34 нм.

Задача 13. Общее количество нуклеотидов в соматических клетках женщины равно $11,4 \times 10^9$. Рассчитайте суммарную длину всех молекул ДНК соматической клетки женщины, если расстояние между соседними нуклеотидами составляет 34×10^{-11} м. Определите общую длину ДНК в яйцеклетке. Ответ поясните.

Задачи на определение общей длины ДНК в половых и соматических клетках на разных этапах жизненного цикла

При решении подобных задач необходимо четко понимать следующее:

- количество ДНК и количество хромосом - не одно и то же;
- после репликации ДНК число хромосом остается прежним, а количество ДНК увеличивается вдвое (каждая хромосома содержит две хроматиды);
- количество ДНК в соматических клетках в два раза больше, чем в половых;
- в конце интерфазы, т. е. после завершения репликации, в соматической клетке количество ДНК становится в два раза больше обычного;
- в течение профазы, метафазы и анафазы количество ДНК по-прежнему превышает обычное в два раза;
- после завершения деления (а точнее, после завершения телофазы) образовавшиеся дочерние клетки содержат количество ДНК, характерное для соматической клетки данного организма;
- у цветковых растений клетки эндосперма содержат триплоидный набор хромосом, поэтому количество ДНК в них в три раза больше, чем в гаметах.

Задача 14. В хромосомах соматических клеток человека у мужчин содержится $5,6 \times 10^9$ пар нуклеотидов. Какое количество пар нуклеотидов содержится в сперматозоидах и в клетках головного мозга? Какое количество пар нуклеотидов содержится в эпителиальных клетках в момент метафазы?

Задача 15. Гаплоидный набор хромосом мягкой пшеницы составляет 21. Сколько хромосом содержится в клетках корня пшеницы, зародыша семени и эндосперма семени. Ответ поясните.

Задача 16. Диплоидный набор хромосом шимпанзе равен 48. Определите число молекул ДНК в клетках шимпанзе: 1) в начале деления клетки; 2) после окончания митоза; 3) после окончания мейоза.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении

<https://meet.jit.si/ggtucitologia>

<http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=89>

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной литературы:

1. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513964>

2. Цитология : конспекты лекций : учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие : [16+] / сост. Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова ; Иркутский государственный университет. — Иркутск : Аспринт, 2022. — Часть 2. — 142 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700671>

7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Завалева, С. Цитология и гистология: учебное пособие / С. Завалева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 216 с. : ил., табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>

2. Стволинская, Н.С. Цитология: учебник / Н.С. Стволинская. - Москва: Прометей, 2012. - 238 с.: ил. - Библиогр.: с.236-237 - ISBN 978-5-7042-2354-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359>

3. Тулякова, О.В. Биология: учебник / О.В. Тулякова. - Москва: Директ-Медиа, 2013. - 449 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-4458-3821-0; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229843>

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы

Современные профессиональные базы данных:

1. fcior.edu.ru – Федеральный центр информационных образовательных ресурсов.
2. scholl-collecshion.edu.ru – Единая коллекция информационных образовательных ресурсов.
3. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485436
4. http://biblioclub.ru/index.php?page=simulatori_red&sel_object=1331-Репетитор. Биология. Сдаем ЕГЭ онлайн тренажер в ЭБС.
5. <http://distant-lessons.ru/zadachi-po-citologii.html>
6. <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=89>

Информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (ООО "СЦТ" - Договор № 113-10/15 от 17.11.15),
- 2.Электронно-библиотечная система «Лань» (Издательство Лань - Договор № 374 от 05.11.15),
- 3.ЭБС ibooks.ru (ООО «Айбукс» № 19-10/15К от 05.11.2015),
- 4.Электронная библиотека диссертаций РГБ (ФГУБ "РГБ" - Договор № 095/04/0523 от 02.11.15), АИБС «ИРБИС».

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
учебная аудитория № 209 для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором; помещение для самостоятельной работы обучающихся № 202, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ;	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 ...

специализированная аудитория № 203 для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования.	
--	--

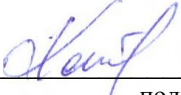
№ п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Микроскопы	Для выполнения лабораторных работ
2	Биноккулярные микроскопы	Для выполнения лабораторных работ
3	Проекционный экран	Для проведения лекционных и практических занятий
4	Мультимедийный проектор	Для проведения лекционных и практических занятий
5	Ноутбук	Для проведения лекционных и практических занятий
6	Наборы для цитологических исследований	Для выполнения лабораторных работ
7	Принадлежности для приготовления микропрепаратов	Для выполнения лабораторных работ

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель):  / к.б.н., доцент Хотулёва О.В./
подпись

Программа утверждена на заседании кафедры биологии и экологии от 16.05.2023 г., протокол №10.

И.о.зав. кафедрой  / к.б.н., доцент Хотулёва О.В./
подпись

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.02.02 ЦИТОЛОГИЯ

Индекс и наименование дисциплины

Направление подготовки:	44.03.05 «Педагогическое образование» «Биология», «Химия»
Направленность (профиль) программы:	
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная

Орехово-Зуево

2023 г.

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональных компетенций
ПК-1.Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Отлично», «Хорошо», «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Удовлетворительно», «Зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Неудовлетворительно», «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена»

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1.	Тест (показатель компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний .	Тестовые задания	Оценка « <i>Отлично</i> »: в тесте выполнено более 90% заданий. Оценка « <i>Хорошо</i> »: в тесте выполнено более 75 % заданий. Оценка « <i>Удовлетворительно</i> »: в тесте выполнено более 60 % заданий. Оценка « <i>Неудовлетворительно</i> »: в тесте выполнено

				менее 60 % заданий.
2.	Опрос (показатель компетенции «Умение»)	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Оценка <i>«Отлично»</i> : продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений. Оценка <i>«Хорошо»</i> : продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений. Оценка <i>«Удовлетворительно»</i> : продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений. Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i> : ответы не представлены.
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
1.	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	<i>«Зачтено»</i> : знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; владение аналитическим способом изложения вопроса, навыками аргументации. <i>«Не зачтено»</i> : знание вопроса на уровне основных понятий; умение выделить главное, сформулировать выводы не продемонстрировано; владение навыками аргументации не продемонстрировано.
2.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Оценка <i>«Отлично»</i> : знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать, осознавать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии. Оценка <i>«Хорошо»</i> : знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса. Но имеет место недостаточная полнота по излагаемому вопросу. владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Оценка <i>«Удовлетворительно»</i> : знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне);

				<p>умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано;</p> <p>владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Оценка «<i>Неудовлетворительно</i>»:</p> <p>знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано;</p> <p>умение анализировать учебный материал не продемонстрировано;</p> <p>владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>
--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Задания для проведения текущего контроля знаний

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=89>

Тестовые задания закрытого типа

Выберите 1 правильный ответ

1. Натрий-калиевый насос, расположенный в цитоплазматической мембране, представляет собой:

- а) сквозное отверстие, окруженное белками
- б) белок, встроенный в наружный слой липидов
- в) белок, встроенный во внутренний слой липидов
- г) белок, пронизывающий оба липидных слоя.

2. Ядро клетки включает следующие компоненты:

- а) кариолемма, ядрышко, хроматин
- б) кариолемма, ядрышко, хроматин и кариоплазма
- в) кариолемма, хроматин и кариоплазма
- г) кариолемма, ядрышко и хроматин.

3. Мембраны и каналы шероховатой (гранулярной) эндоплазматической сети (ЭПС) осуществляют синтез и транспорт:

- а) белков
- б) липидов
- в) углеводов
- г) нуклеиновых кислот.

4. Митохондрии обеспечивают в клетке:

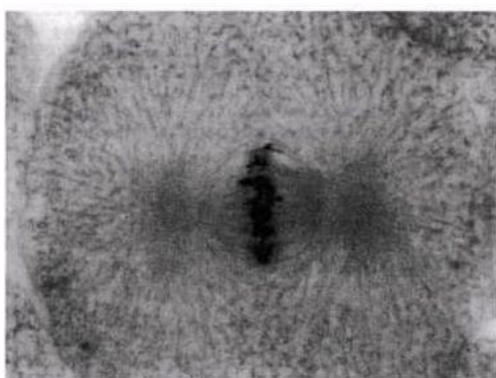
- а) синтез АТФ
- б) транспорт электронов дыхательной цепи и синтез АТФ
- в) ферментативное расщепление органических веществ синтез АТФ
- г) ферментативное расщепление органических веществ и транспорт электронов дыхательной цепи.

5. Рибосомы в клетках эукариот расположены:

- а) цитоплазме,
- б) на мембранах гранулярной ЭПС
- в) в цитоплазме и на мембранах гранулярной ЭПС
- г) в цитоплазме, на мембранах гранулярной ЭПС, в митохондриях и хлоропластах.

Тестовые задания открытого типа

6. В электронный микроскоп наблюдают определенную стадию митоза. Рассмотрите фотографию и напишите как называется стадия митоза



Вставьте пропущенные слова

7. Через плазмалемму в клетке осуществляется два транспортных процесса:
_____ транспорт без затрат энергии по градиенту концентрации и
_____ транспорт с затратами энергии против градиента концентрации.
8. Транспорт двух веществ в одном направлении называется симпорт, в двух направлениях _____.

Решите задачи

9. Участок цепи ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, состоит из 510 нуклеотидов. Определите количество аминокислот в белке.
10. В молекуле ДНК 13% адениловых нуклеотидов, сколько % в ней содержится гуаниловых нуклеотидов?

Вопросы к опросу

Тема 1. «Химический состав клетки. Современные методы и технологии исследований клетки»

1. Методы исследования клетки
2. Неорганические вещества клетки: вода и минеральные соли
3. Органические вещества клетки: белки, липиды, углеводы
4. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК.
5. Структура АТФ, функции
6. Нуклеосомная модель ДНК. Типы компактизации ДНК. Типы хромосом.
7. Политенные хромосомы и хромосомы типа «ламповых щеток». Строение, функции, отличие от метафазных хромосом.

Тема 2: «Строение и функции органоидов клетки»

1. Жидкостно-мозаичная модель строения плазматической мембраны.
2. Пассивный транспорт веществ через плазмалемму.
3. Активный транспорт.
4. Ультраструктурная организация комплекса Гольджи, функции
5. Ультраструктурная организация гладкой ЭПС. Функции.
6. Ультраструктурная организация гранулярной ЭПС. Функции.
7. Лизосомы, типы лизосом, их функции. Пероксисомы, сферосомы, тонопласт.
8. Секреторный цикл клетки. Типы секреции.
9. Ультраструктурная организация митохондрий.
10. Ультраструктурная организация пластид.
11. Типы пластид: лейкопласты, хлоропласты, хромопласты.
12. Ультраструктурная организация ядра:
13. Ультраструктурная организация рибосом
14. Промежуточные филаменты, их функции.
15. Ультраструктурная организация микротрубочек
16. Ультраструктурная организация микрофиламентов, их функции. Особенности строения микрофиламентов в поперечно - полосатой мышечной ткани.
17. Ультраструктурная организация клеточного центра, функции.
18. Организация ундулиподий.

Тема 3: «Реакции матричного синтеза: репликация, транскрипция, трансляция».

1. Биологический код.
2. Репликация ДНК, структура репликона.
3. Особенности репликации прокариот.
4. Транскрипция прокариот. Структура оперона
5. Регуляция транскрипции про- и эукариот.
6. Транскрипция предшественника и-РНК.
7. Посттранскрипционная модификация
8. Трансляция.
9. Особенности прохождения трансляции у прокариот.

Тема 4: «Энергетический обмен клетки. Фотосинтез»

1. Энергетический обмен: анаэробный этап- накопление простых сахаров.
2. Энергетический обмен: анаэробный этап-дихотомический распад.
3. Энергетический обмен: аэробный этап- мобилизация КоА- фермента.
4. Энергетический обмен: аэробный этап: цикл Кребса.
5. Энергетический обмен: аэробный этап: окислительно-восстановительное фосфорилирование.
6. Световая фаза фотосинтеза
7. Темновая фаза фотосинтеза

Тема 11: «Митоз, типы митоза. Мейоз»

1. Фазы клеточного цикла. Митоз.
2. Мейоз.
3. Типы митоза.
4. Типы мейоза.
5. Эндорепродукция. Соматическая полиплоидия. Эндомитоз.
6. Сравнительная характеристика митоза и мейоза.

Оценочные средства для проведения промежуточного контроля

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется

<http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=89>

<https://meet.jit.si/ggtucitologia>

Вопросы к зачету

1. Ультраструктурная организация ядра, его функции.
2. Изобретение микроскопа и открытие клетки. Первые результаты микроскопического изучения живых организмов (Роберт Гук, Марчелло Мальпиги, Неемия Грю, Антон ван Левенгук и др.).
3. Клеточная теория Теодора Шванна (1839). "Клеточная патология" Рудольфа Вирхова (1859). Значение работы «Элементарные организмы» Эрнста Брюкке (1862).
4. Открытие клеточного ядра Робертом Броуном (1833). Выделение цитологии в самостоятельную науку (Жан-Батист Карнуа, Вальтер Флемминг, Отто Гертвиг, Эдуард Страсбургер, Эдмунд Вильсон и др.).
5. Ультраструктурная организация микротрубочек.
6. Ультраструктурная организация комплекса Гольджи, функции
7. Промежуточные филаменты, их функции.
8. Ультраструктурная организация гладкой ЭПС. Функции.
9. Ультраструктурная организация гранулярной ЭПС. Функции.
10. Ультраструктурная организация плазмалеммы. Функции.
11. Химический состав клетки: неорганические соединения.
12. Химический состав клетки: нуклеиновые кислоты.

13. Ультраструктурная организация микрофиламентов, их функции. Особенности строения микрофиламентов в поперечно-полосатой мышечной ткани.
14. Ультраструктурная организация клеточного центра, функции. Организация ундулоподий.
15. Химический состав клетки: органические соединения – белки, жиры, углеводы.
16. Лизосомы, типы лизосом, их функции. Пероксисомы, сферосомы, тонопласт.
17. Ультраструктурная организация рибосом
18. Транспорт веществ через плазмалемму.
19. Секреторный цикл клетки. Типы секреции.
20. Формы движения клетки.
21. Методы цитологических исследований.
22. Вакуолярная система клетки
23. Немембранные органоиды
24. Этапы развития исследований мембран: липидная модель, сэндвич-модель, мозаичная модель. Типы подвижности молекул в биомембране.
25. Химический состав клетки: органические соединения – нуклеиновые кислоты, НАД, НАДФ, АТФ.

Вопросы к экзамену

1. Ультраструктурная организация ядра, его функции.
2. Ультраструктурная организация митохондрий.
3. Ультраструктурная организация пластид. Типы пластид
4. Энергетический обмен. Гликолиз.
5. Биологический код.
6. Трансляция.
7. Двумембранные органоиды
8. Прокариоты. Сравнительная характеристика про- и эукариот.
9. Фазы клеточного цикла. Митоз.
10. Транскрипция предшественника и-РНК. Посттранскрипционная модификация
11. Мейоз.
12. Репликация ДНК, структура репликона.
13. Транскрипция прокариот. Регуляция транскрипции.
14. Нуклеосомная модель ДНК. Типы компактизации ДНК. Типы хромосом.
15. Клеточные контакты.
16. Генетическая регуляция клеточного цикла. Роль циклинов и киназ клеточного деления. Контрольные точки цикла.
17. Митоз как универсальный процесс размножения клеток эукариот. Фазы митоза, их различия у растений и животных.
18. Апоптоз как универсальный процесс элиминации клеток эукариот. Внешний и внутренний пути апоптоза. Признаки декомпозиции генома при апоптозе.
19. Некроз как форма случайной гибели клеток под воздействием внешних факторов. Отличия некроза от апоптоза.
20. Типы мейоза.
21. Политенные хромосомы и хромосомы типа «ламповых щеток». Строение, функции, отличие от метафазных хромосом.
22. Эндорепродукция. Соматическая полиплоидия. Эндомитоз.
23. Сравнительная характеристика растительной и животной клетки.

24. Сравнительная характеристика митоза и мейоза.
25. Аэробный этап энергетического обмена. Окислительно-восстановительное фосфорилирование.

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1	Тестовые задания Вопросы к опросу Вопросы к зачету Вопросы к экзамену