

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.04 ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	«Естествознание и дополнительное образование»
Форма обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «Общая биология». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021.40 с.

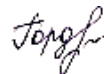
Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

Автор: канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры ЕНФМ



О.В. Полявина

канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры ЕНФМ



В.А. Гордеева

Одобен на заседании кафедры ЕНФМ 18 марта 2021 г., протокол № 7.

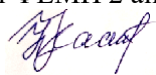
Заведующий кафедрой ЕНФМ



О.В. Полявина

Рекомендован к печати методической комиссией ФЕМИ 2 апреля 2021 г., протокол № 5.

Председатель методической комиссии ФЕМИ



Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.

© О.В. Полявина, В.А. Гордеева, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Учебно-тематический план.....	6
4.2. Учебно-тематический план.....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	22
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	23
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	23
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации.....	31
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	38
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	40

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины—сформировать представления о закономерностях структурно-функциональной организации живых систем.

Задачи дисциплины:

- сформировать понимание морфологического, функционального, химического, физиологического единства клеток растительных организмов, животных и человека; сформировать базовые знания современной биологии, в частности в области генетики;
- расширить представление о строении и механизмах функционирования основных биополимеров клетки на молекулярном уровне;
- познакомиться с молекулярными механизмами регуляции клеточного цикла, дифференцировки, развития и старения, молекулярными основами канцерогенеза и эволюции;
- познакомиться с основными закономерностями эволюции живых организмов.
- показать место и роль дисциплины в содержании школьного предмета «Биология» и возможности использования полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ относится к дисциплинам обязательной части программы подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Естествознание и дополнительное образование как составная часть предметно-содержательного модуля.

Содержание программы обусловлено вводным и, одновременно, базовым характером дисциплины.

Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач.
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации.
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач.
Научные основы педагогической	ОПК-8. Способен осуществлять	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
деятельности	знаний	функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества.
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей.
		ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразие региона.
Выберите элемент.	ПК-6. Способен ориентироваться в вопросах естествознания (биология, экология, химия, физика) на современном уровне развития научных направлений в данной области	ИПК 6.1. Знает общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология, химия, физика определяющие взаимосвязь живых организмов и их разнообразия с окружающей их средой и применяет их в профессиональной деятельности; принципы функционирования живых систем и их изменение под влиянием антропогенных факторов.
		ИПК 6.2. Умеет объяснять физико-химические основы биологических процессов и; ориентироваться в вопросах физико-химического и биохимического единства органического мира.
		ИПК 6.3. Владеет классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения естественнонаучного эксперимента, планированию, анализу и оценке результатов исследований в предметных областях биология, химия, физика.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- закономерности структурно-функциональной организации клеток и внутриклеточных структур;
- современные проблемы молекулярной биологии, цитологии, микробиологии; состояние и перспективы развития;
- морфологию, биохимию, физиологию, генетику прокариотических организмов;
- некоторые закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого и этапы развития органического мира;

- основные физиологические группы микроорганизмов, осуществляющие круговорот веществ в биосфере;
- содержание раздела «Общая биология» в образовательной программе учебного предмета «Биология» в соответствии с ФГОС.

Уметь:

- анализировать препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур;
- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира;
- использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;
- применять полученные при изучении «Общей биологии» знания при освоении других дисциплин предметно-содержательного и биологического модулей;
- реализовывать образовательные программы по учебному предмету «Биология».

Владеть:

- основными понятиями в области общей биологии;
- теоретическими знаниями, позволяющими формировать у учащихся научное понимание единства структурной и функциональной организации представителей всех царств живой природы;
- некоторыми методами анализа, экспериментальной и исследовательской деятельности, применяемыми в цитологии, микробиологии, молекулярной биологии;
- системными представлениями об организации живой природы;
- навыками исследовательской деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. ед. (396 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	1,7,10 семестры
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	396
Контактная работа, в том числе:	130
Лекции	56
Лабораторные занятия	74
Практические занятия	
Самостоятельная работа	185
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	81
Подготовка к зачету, сдача зачета	

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
I курс, I семестр						
Часть 1. Цитология						
Раздел 1. Теория клеточного строения организмов	14	4	-	2	8	
Тема 1.Клеточная теория как	6	2	-	-	4	1. Экспресс-

методологическая основа изучения живых организмов.						опрос. 2. Проверка конспекта.
Тема 2. Уровни организации живой материи.	4	2	-	-	2	1. Экспресс-опрос.
Тема 3. Методы исследования клетки.	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Раздел 2. Онтогенетическое и функциональное единство внутриклеточных структур	42	6	-	16	20	
Тема 4. Возникновение клетки в процессе эволюции.	8	2	-	-	6	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей.
Тема 5. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование мембранных компонентов цитоплазмы.	10	-	-	6	4	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 6. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование не мембранных компонентов цитоплазмы.	8	-	-	4	4	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 7. Строение, химический состав и функции интерфазного ядра. Химический состав и структура хромосом.	8	2	-	4	2	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, выполнения

						цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 8. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки.	8	2	-	2	4	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности составления рисунков и схем. 3. Участие в игре «Клетка: структура и функции».
Раздел 3. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток	14	2	-	4	8	
Тема 9. Клеточный цикл. Характеристика интерфазы.	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 10. Характеристика клеточных делений.	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 11. Биологическое значение клеточных делений. Развитие половых клеток у семенных растений, животных, человека.	6	2	-	-	4	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности выполнения схем-рисунков. 3. Сдача микропрепаратов.
Раздел 4. Онтогенез клеток	12	4	-	-	8	
Тема 12. Дифференциация клеток.	6	2	-	-	4	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей.

						3. Терминологический диктант.
Тема 13. Патология клеток.	6	2	-	-	4	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в работе круглого стола «Патологические изменения клеток». 3. Сдача микрофотографий.
Итого (блок «Цитология»)	82	16	-	22	44	
Часть 2. Гистология и эмбриология						
Раздел 5. Основы эмбриологии	38	6	-	10	22	
Тема 14. Онтогенез. Гаметогенез.	12	2	-	4	6	Тесты, устные ответы, контрольные работы.
Тема 15. Онтогенез. Гисто- и органогенез	10	2	-	2	6	Тесты, устные ответы, контрольные работы.
Тема 16. Эмбриогенез хордовых.	16	2	-	4	10	Работа с таблицами, тесты.
Раздел 6. Учение о тканях	42	8	-	12	22	
Тема 17. Эпителиальные ткани.	12	2	-	4	6	Тесты, чтение микрофотографий.
Тема 18. Соединительные ткани.	12	2	-	4	6	Работа с таблицами, тесты, контрольная работа.
Тема 19. Мышечные ткани.	8	2	-	2	4	Тесты, чтение микрофотографий.
Тема 20. Нервная ткань.	10	2	-	2	6	Работа с таблицами, контрольная работа.
Итого (блок «Гистология и эмбриология»)	80	14	-	22	44	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	54				54	
Всего (1 семестр)	216	30	-	44	142	
Часть 3. Микробиология						
4 курс, 7 семестр						
Раздел 7. Микробиология						
Тема 21. Введение. История развития микробиологии.	4	2			2	Текущий контроль на занятии
Тема 22. Морфология и структурно-функциональная организация прокариот.	4	2			2	Текущий контроль на занятии
Тема 23. Физиология	4	2			2	Текущий

микроорганизмов.						контроль на занятии
Тема 24. Рост, размножение, культивирование прокариот.	12	2		6	4	Опрос на лабораторном занятии
Тема 25. Систематика и классификация прокариот.	4			2	2	Опрос на лабораторном занятии
Тема 26. Экология микроорганизмов.	12			6	6	Опрос на лабораторном занятии
Тема 27. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов.	14	2		6	6	Опрос на лабораторном занятии
Тема 28. Генетика микроорганизмов.	4	2			2	Текущий контроль на занятии
Тема 29. Общая вирусология.	5	2			3	Текущий контроль на занятии
Итого (блок «Микробиология»)	63	14		20	29	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27				27	
Всего (7 семестр)	90	14		20	56	
Часть 4. Молекулярная биология						
5 курс, 10 семестр						
Тема 30. Введение в молекулярную биологию. История развития молекулярной биологии.	6	2	-	-	4	Собеседование.
Тема 31. Белки и нуклеиновые кислоты: связь структуры и функции.	12	-	-	4	8	Самоконтроль. Проверка конспекта. Тестовый контроль знаний. Контрольная работа № 1.
Тема 32. Структура геномов вирусов, про- и эукариот. Неядерные геномы.	10	-	-	2	8	Отчет по лабораторной работе. Собеседование по материалам статей.
Тема 33. Молекулярные механизмы репликации.	10	2	-	-	8	Терминологический диктант №1.
Тема 34. Генетическая рекомбинация.	10	2	-	-	8	Брейн-ринг «Генетическая рекомбинация».
Тема 35. Молекулярные основы канцерогенеза.	10	2	-	-	8	Самоконтроль. Проверка конспекта. Тестовый

						контроль знаний.
Тема 36. Молекулярные механизмы репарации ДНК.	10	2	-	-	8	Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа № 2.
Тема 37. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла, старения и программируемой клеточной гибели.	10	2	-	-	8	Собеседование по материалам статей.
Тема 38. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии.	12	-	-	4	8	Контрольная работа № 4.
Итого (Блок «Молекулярная биология»)	90	12	-	10	68	
Итого по дисциплине	396	56	-	74	266	

Лабораторные занятия

№ части	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Тема 1. Методы исследования клетки.	2
1	Тема 2. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование мембранных компонентов цитоплазмы.	6
1	Тема 3. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование не мембранных компонентов цитоплазмы.	4
1	Тема 4. Строение, химический состав и функции интерфазного ядра. Химический состав и структура хромосом.	4
1	Тема 5. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки.	2
1	Тема 6. Клеточный цикл. Характеристика интерфазы.	2
1	Тема 7. Характеристика клеточных делений.	2
2	Тема 8. Строение половых клеток. Половые железы..	4
2	Тема 9 Ранние этапы эмбрионального развития.	2
2	Тема 10. Эмбриональное развитие представителей группы амниот на примере птиц. Развитие млекопитающих.	4
2	Тема 11. Эпителиальные ткани.	4
2	Тема 12. Соединительные ткани.	4
2	Тема 13. Мышечные ткани.	2
2	Тема 14. Нервная ткань.	2
3	Тема 15. Рост, размножение, культивирование прокариот.	6
3	Тема 16. Систематика и классификация прокариот.	2
3	Тема 17. Экология микроорганизмов.	6
3	Тема 18. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов.	6
4	Тема 19. Белки и нуклеиновые кислоты: связь структуры и функции.	4
4	Тема 20. Структура геномов вирусов, про- и эукариот. Неядерные геномы.	2
4	Тема 21. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии	4

4.3. Содержание дисциплины

Часть 1. Цитология

Лекция 1. Клеточная теория как методологическая основа изучения живых организмов. (2 часа)

Наука цитология. Объект исследования и проблемы цитологии. Место цитологии среди других биологических дисциплин. Теоретическое и практическое значение цитологии. Краткие сведения из истории развития цитологии XVI, XVII, XVIII, XIX, XX веков. Современные направления цитологических исследований. Краткие сведения из истории создания клеточной теории. Основные положения клеточной теории, выдвинутые Матиасом Шлейденом и Теодором Шванном (1838 г.). Теория «клеточного общества» Рудольфа Вирхова (1859 г.). Современное состояние клеточной теории, основные ее положения.

Лекция 2. Уровни организации живой материи. (2 часа)

Особенности строения и функционирования вирусов как представителей макромолекулярного уровня организации живой материи. Теоретическое значение знаний о вирусах. Современные проблемы вирусологии. Характеристика прокариотического уровня организации живой материи (бактерии, сине-зеленые водоросли, актиномицеты). Некоторые общие черты организации клеток прокариот и эукариот.

Лабораторное занятие 1. Методы исследования клетки. (2 часа)

Устройство светового микроскопа и правила работы с ним. Технические характеристики микроскопа. Методы: световой микроскопии, темнопольной микроскопии, фазово-контрастной микроскопии, интерференционной микроскопии, поглощения рентгеновских лучей, радиоавтографии, флуоресцентной микроскопии, поляризационной микроскопии, дифракции рентгеновских лучей, цито- и гистохимические, электронной микроскопии.

Лекция 3. Возникновение клетки в процессе эволюции. (2 часа)

Краткие сведения о химическом этапе эволюции живой материи. Возникновение прокариотической клетки в процессе биологического этапа эволюции живой материи. Гипотезы возникновения эукариотической клетки: симбиотическая гипотеза (Мережковский, 1910; Маргулис, 1970; Тахтаджан, 1973); гипотеза синбактериогенеза (Студитский, 1962); инвагинационная гипотеза (Робертсон, 1963).

Лабораторные занятия 2-4. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование мембранных компонентов цитоплазмы. (6 часов)

Общее представление о клетке: цитоплазма, ядро, гиалоплазма, мембранные и не мембранные органоиды, специализированные структуры. Физико-химическая организация гиалоплазмы, ее структура и функции. Мембрана – универсальная структура клетки. Данные электронномикроскопических исследований структуры мембран (трехслойная липопротеидная модель, жидкостно-мозаичная модель). Особенности химического состава плазмалеммы и внутриклеточных мембран. Клеточная поверхность: плазматическая мембрана (плазмалемма) – структура, присущая любому типу клеток, капсула бактерий, клеточная стенка растений, гликокаликс животных клеток, их строение, химический состав, функции. Функции плазматической мембраны: защитная, транспортная, регуляторная, рецепторная. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть (строение, функции). Аппарат Гольджи (строение, функции). Организация внутриклеточного метаболизма как одна из основных функций аппарата Гольджи. Лизосомы (строение, разновидности, функции). Участие во внутриклеточном пищеварении, автолиз внутриклеточных мембран и клеток организма). Митохондрии

(строение, организация системы энергообеспечения клетки). Связь между митохондриями и метаболическими процессами в клетке (АТФ). Пластиды (строение, молекулярная организация хлоропластов, функции). Фотосинтез в клетках растений. Взаимосвязь между хлоропластами, хромопластами и лейкопластами. Митохондрии и пластиды как полуавтономные органоиды клетки.

Лабораторные занятия 5-6. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование не мембранных компонентов цитоплазмы. (4 часа)

Рибосомы (строение, биосинтез белка). Структурная и метаболическая функции белка. Микротрубочки животных клеток (химический состав, строение, функции). Реснички и жгутики клеток эукариотов. Жгутики прокариотов (белок флагеллин). Микрофибриллы микрофиламенты цитоплазмы клеток растений и животных. Участие микрофиламентов в движении цитоплазмы. Строение микрофибриллы поперечно-полосатого мышечного волокна. Клеточный центр. Центриоли (строение, функции). Участие центриолей в образовании веретена деления, связь с кинетосомами ресничек.

Лекция 4. Строение, химический состав и функции интерфазного ядра. (2 часа)

Ядро интерфазной клетки. Химический состав ядра: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), структурные белки ядра и ферменты. Основные структурные компоненты интерфазного ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин (хромосомы), ядрышко; их функции. Генетическая и метаболическая функции ядра. Хромосомы. Химический состав: ДНК, РНК, гистоны и негистоновые белки, вода, липиды, ионы Са и Mg. Морфология хромосом на уровне светового микроскопа в период митоза. Гены и генетический код. Типы наборов хромосом в клетке: гаплоидный, диплоидный. Кариотип.

Лабораторные занятия 7-8. Химический состав и структура хромосом. (4 часа)

Молекулярная организация хромосом (нити ДНП). Модель структурной укладки хромосомы (по Прокофьевой-Бельговской). Хромонема – элементарная структурная единица хромосомы на уровне электронного микроскопа. Пять порядков спирализации хромосомы. Хромомеры. Эухроматин. Гетерохроматин. Матрикс. Репродукция хромосом. Механизм редупликации молекул ДНК в клетках прокариотов и эукариотов. Асинхронность процессов редупликации ДНК в хромосомах кариотипа и значение этого явления для метаболических процессов в клетке. Механизм функционирования хромосом и его регуляция. Деспирализация и спирализация (хромонемы, хромомеры, хромосомы) – универсальный механизм регуляции. Хромосомы типа ламповых щеток, пуфы полигенных хромосом.

Лекция 5. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки. (2 часа)

Структурная и функциональная связь между ДНК, РНК, рибосомами в процессе синтеза белка. Структурная и функциональная связь между ядром, рибосомами, ЭПС, аппаратом Гольджи, лизосомами, пиноцитозными и фагоцитозными вакуолями, плазмалеммой в синтезе и перемещении синтезированного белка-фермента и включении белка в метаболические процессы. Состояние динамического равновесия мембранных систем в клетке. Связь между митохондриями и метаболическими процессами через синтез АТФ. Деятельность клетки как единой комплексной системы в осуществлении всех функций жизнедеятельности: понятие о системах общего функционального значения (системы биосинтеза белка, энергетического обмена, движения).

Лабораторное занятие 9. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки. (2 часа)

Деятельность клетки как единой комплексной системы в осуществлении всех функций жизнедеятельности: понятие о системах общего функционального значения (системы биосинтеза белка, энергетического обмена, движения).

Молекулярные особенности организации, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур.

Лабораторное занятие 10. Клеточный цикл. Характеристика интерфазы. (2 часа)

Периоды клеточного цикла: интерфаза, деление. Характеристика интерфазы: пресинтетический, синтетический и постсинтетический период. Продолжительность интерфазы и ее периодов у разных типов клеток и тканей.

Лабораторное занятие 11. Характеристика клеточных делений. (2 часа)

Бинарное деление клеток прокариотов. Типы деления клеток эукариотов: митоз, мейоз, амитоз, эндомиоз. Сущность каждого способа деления клетки. Универсальность способов деления растительных, животных клеток и клеток человека. Митоз – основной способ деления клеток эукариотов. Морфология и физиология митоза. Механизм движения митотических хромосом. Митоз у простейших и его отличия от митоза многоклеточных организмов. Мейоз. Отличительные особенности интерфазы перед первым и вторым делением мейоза. Отличительные особенности профазы первого деления мейоза от профазы митоза (конъюгация, кроссинговер, транскрипция). Значение для эволюции кроссинговера и независимого распределения хромосом между дочерними клетками. Отличительные особенности метафазы и анафазы первого и второго деления мейоза. Амитоз – прямое деление клеток. Амитотическое деление – свойство высокоспециализированных тканей, дегенерирующих и патологических клеток. Эндомиоз (причины, морфология). Соматическая полиплоидия.

Лекция 6. Биологическое значение клеточных делений. Развитие половых клеток у семенных растений, животных, человека. (2 часа)

Биологическое значение клеточного деления в поддержании непрерывности существования любого вида. Участие митоза в процессе роста и регенерации тканей и органов. Место мейоза при сперматогенезе и оогенезе у животных и человека и при микроспорогенезе и макроспорогенезе у растений. Развитие женского и мужского гаметофитов у растений. Мейоз как основа в обеспечении биологического разнообразия особей определенного вида. Биологическое значение амитоза, эндомиоза в поддержании жизненной емкости клеток. Значение полиплоидии для эволюции и селекции.

Лекция 7. Дифференциация клеток. (2 часа)

Онтогенез основных клеточных структур. Пути разработки проблемы онтогенеза клетки (Б. П. Токин, А. Н. Студитский). Образование ядра, ядрышка, кариолеммы. Онтогенез мембранных и немембранных структур клетки. Дифференциация клеток. Роль ядра и цитоплазмы в дифференциации клеток. Теории дифференциации. Нервные и гуморальные факторы дифференцировки. Опухолевая трансформация.

Лекция 8. Патология деления клетки. (2 часа)

Влияние повреждающих факторов на клетку. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Причины и механизм, лежащий в основе превращения нормальной клетки в злокачественную (онкогенез). Цитологические критерии смерти клеток. Типы ядерной дегенерации (кариорексис, кариопикноз, кариолизис, вакуолизирующая ядерная дегенерация). Естественная (апоптоз) и насильственная (некроз) смерть клеток. Мутации и апоптоз. Апоптоз в инфицированных клетках.

Часть 2. Гистология и эмбриология

Лекция 9. Онтогенез. Гаметогенез. (2 часа)

Предмет и методы эмбриологии. Связь эмбриологии с другими биологическими дисциплинами. Краткие сведения из истории эмбриологии. Современные направления в эмбриологии.

Периоды развития: предэмбриональный, эмбриональный и постэмбриональный. Прямое и непрямое развитие. Развитие с полным и неполным метаморфозом.

Строение мужских половых клеток. Классификация яйцевых клеток различных животных по содержанию в них желтка. Яйцевые оболочки. Открытие яйцевой клетки млекопитающих животных. Сперматогенез и овогенез. Биологическое значение полового размножения.

Лабораторные занятия 12-13. Строение половых клеток. Половые железы. (4 часа)

Половые клетки. Сперматозоиды морской свинки. Яйцеклетки лягушки, кошки. Половые железы. Яичник млекопитающего. Семенник млекопитающего.

Лекция 10. Онтогенез. Гистогенез и органогенез. (2 часа)

Периоды эмбрионального развития. Дробление. Типы дробления. Морула. Бластула. Процесс гастрюляции. Типы гастрюляции. Способы образования мезодермы. Первичная и вторичная полости тела. Дифференцировка зародышевых листков. Гистогенез. Закладка осевых и внезародышевых органов. Причины аномалий в развитии тканей и органов. Взаимосвязь онто- и филогенеза в процессе развития.

Лабораторное занятие 14. Ранние этапы эмбрионального развития. (2 часа)

Оплодотворение у лошадиной аскариды. Дробление яиц лягушки (2 бластомера, 4 бластомера, 8 бластомеров, тотальный зародыш – макро- и микромеры). Бластула лягушки. Гастрюла лягушки. Нейрула лягушки. Первичная полоска птиц. Закладка осевых органов у птиц. Туловищная и амниотическая складки у птиц. Нервная трубка, хорда, кишка, спланхнотом.

Лекция 11. Эмбриогенез хордовых. (2 часа)

Сравнительная характеристика ранних этапов эмбрионального развития хордовых животных.

Основные черты эмбриогенеза у анималий на примере развития ланцетника. Особенности развития амфибий в связи с накоплением желтка в клетке. Особенности развития рыб с меробластическими яйцами. Адаптация к условиям окружающей среды в процессе развития. Формирование системы органов в эмбриональный период. Становление функциональных систем в процессе развития.

Основные черты развития амниот. Особенности развития рептилий и птиц. Строение яиц. Характер дробления и гастрюляции. Образование осевых органов. Развитие, строение и функциональное значение внезародышевых органов: желточного мешка, амниона, серозной оболочки и алантоиса. Адаптация к условиям окружающей среды в процессе развития. Формирование системы органов в эмбриональный период. Становление функциональных систем в процессе развития.

Лабораторное занятие 15. Эмбриональное развитие представителей группы амниот на примере птиц. (2 часа)

Отличительные особенности эмбрионального периода онтогенеза на примере представителей класса Птицы. Внезародышевые (проvisorные) органы птиц и их функциональное значение.

Лабораторное занятие 16. Развитие млекопитающих. (2 часа)

Особенности развития млекопитающих, связанные с живорождением и вынашиванием плода в матке. Понятие о половом цикле. Вторичная алецитальность яйцеклеток. Характер дробления и гастрюляции. Закладка осевых органов. Образование зародышевых оболочек и их значение. Развитие хориона, формирование плаценты.

Особенности пренатального развития человека. Формирование и функционирование системы мать – плод. Взаимодействие клеток, тканей и органов в процессе развития. Причины аномалий в развитии тканей и органов. Критические периоды в развитии организмов.

Лекция 12. Эпителиальные ткани. (2 часа)

Предмет гистологии. Определение понятия ткани. Классификация тканей. Некоторые общие закономерности формирования тканей в онтогенезе. Краткая характеристика современных методов гистологических исследований. Сравнительный подход в гистологии. Место гистологии в системе биологических наук. Связь гистологии со школьным курсом биологии.

Общая характеристика эпителиальных тканей: происхождение, функциональное многообразие, морфологические особенности. Основные типы классификации эпителиальных тканей. Морфологическая классификация эпителиев: однослойный, однорядный и многорядный (плоский, кубический, призматический); многослойный плоский (ороговевающий и неороговевающий); переходный эпителий. Генетическая классификация эпителиев. Функциональная классификация эпителиев: кожные, кишечные, железистые, осморегулирующие и выделительные эпителии. Регенерация эпителиев. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики важнейших групп эпителиев. Изучение эпителиальных тканей в школьном курсе биологии.

Лабораторные занятия 17-18. Эпителиальные ткани. (4 часа)

Однослойный кубический и призматический эпителий почечных канальцев. Однослойный кутикулярный эпителий кишечника. Мезотелий брюшины. Мерцательный эпителий беззубки. Многослойный эпителий роговицы глаза и кожи пальца. Железистый эпителий. Одноклеточные железы простые альвеолярные железы лягушки или жабы, разветвленные железы пищевода. Трубочатые железы дна желудка. Щитовидная железа.

Лекция 13. Соединительные ткани. (2 часа)

Происхождение ткани внутренней среды и их классификация.

Рыхлая соединительная ткань. Морфология и функции клеточных форм рыхлой соединительной ткани. Межклеточное вещество. Коллагеновые, эластические и ретикулярные волокна, их физические свойства и химический состав. Функции и химический состав аморфного вещества. Формирование межклеточного вещества и роль клеток в этом процессе.

Кровь и лимфа, как ткани внутренней среды. Состав плазмы крови. Особенности внутриклеточной организации эритроцитов и кровяных пластинок у человека.

Опорные и скелетные разновидности тканей внутренней среды. Общие закономерности организации и морфо-биохимической дифференцировки клеток опорных и скелетных тканей позвоночных и беспозвоночных животных.

Хрящевая ткань. Хрящевые клетки. Тонкая структура межклеточного вещества и его химический состав. Гистогенез хрящевой ткани. Виды хрящевой ткани гиалиновый хрящ, эластическая хрящевая ткань, волокнистая хрящевая ткань. Строение и функции надхрящницы. Регенерация хряща, возрастные изменения хрящевой ткани.

Костная ткань. Костные клетки (остеобласты, остециты, остеокласты). Структура и химический состав межклеточного вещества. Грубоволокнистая и пластинчатая костные

ткани. Остеон - структурная единица компактного вещества трубчатой кости. Регенерация и возрастные изменения костной ткани. Строение кости как органа. Рост кости в длину и толщину. Влияние внешних факторов на развитие костей. Изучение костной ткани в школьном курсе биологии.

Некоторые общие закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды. Изучение соединительных тканей в школьном курсе анатомии.

Лабораторные занятия 19-20. Соединительные ткани. (4 часа)

Ретикулярная ткань лимфатического узла. Рыхлая соединительная ткань. Плотная соединительная ткань коллагенового типа (сухожилие). Плотная соединительная ткань эластического типа (эластическая связка). Гиалиновый хрящ (трахеи, ребра или суставный). Эластический хрящ межпозвонкового диска. Первичный срез компактного вещества трубчатой кости. Кровь человека и лягушки.

Лекция 14. Мышечные ткани. (2 часа)

Происхождение, классификация и общая характеристика мышечных тканей. Поперечнополосатые мышечные ткани. Гистогенез поперечнополосатой мышцы. Гладкие мышцы беспозвоночных животных. Гистогенез гладкой мышечной ткани. Изучение мышечных тканей в школьном курсе биологии.

Лабораторные занятия 21-22. Мышечные ткани. (4 часа)

Гладкая мышечная ткань (стенки кишечника или мочевого пузыря). Поперечнополосатые мышцы языка. Сердечная мышца.

Лекция 15. Нервная ткань. (2 часа)

Общая морфофункциональная характеристика нервной ткани. Морфологическая и функциональная классификация нейронов. Теории происхождения нейронов. Тело нейрона – перекарион (ядро, вещество Ниссля, нейрофиламенты и другие органоиды и включения цитоплазмы). Роль мембраны и специфических органоидов в осуществлении функции нейрона. Нейросекреторные клетки. Отростки нервных клеток. Строение мякотных и безмякотных нервных волокон. Образование и микроструктура миелиновых оболочек. Синапсы. Ультраструктура синапсов.

Строение и функция нейроглии. Эпендима. Астроглия. Олигодендроглия. Взаимоотношения нервной ткани, нейронов и нейроглии. Гистогенез нервной ткани. Регенерация нервной ткани. Элементы сравнительной гистологии и эволюции нервной ткани. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы. Изучение нервной ткани в школьном курсе биологии.

Лабораторное занятие 23. Нервная ткань. (2 часа)

Мультиполярные нервные клетки сетчатки глаза. Тигроид в двигательных нервных клетках спинного мозга. Нейрофибриллы в тех же клетках. Мякотные нервные волокна седалищного нерва. Безмякотные нервные волокна.

Часть 3. Микробиология

Лекция 15. Введение. История развития микробиологии. (2 часа)

Предмет и задачи микробиологии, вирусологии и иммунологии. Основные этапы развития дисциплины. Связь с другими медицинскими и биологическими дисциплинами. Принципы классификации и номенклатуры микроорганизмов.

Лекция 16. Морфология и структурно-функциональная организация прокариот. (2 часа)

Структура и функции бактерий. Основные формы и величина бактерий. Анатомия бактериальной клетки. Нуклеоид и его структура. Цитоплазма. Рибосомы. Плазмиды. Включения. Цитоплазматическая мембрана. Мезосомы. Клеточная стенка. Капсула, жгутики, фимбрии. Споры. Клеточные формы микроорганизмов. Постоянные и временные структуры бактериальной клетки. Клеточная стенка. Окраска по Граму. Отличие клеточной стенки грамположительных прокариот от грамотрицательных. Структура, химический состав и функции клеточной стенки.

Лекция 16. Физиология микроорганизмов. (2 часа)

Химический состав микробной клетки. Питание бактерий. Классификация микробов по типу питания: аутотрофы, гетеротрофы, сапрофиты, паразиты, литотрофы, хемотротрофы. Дыхание микроорганизмов: аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы, микроаэрофилы. Брожение. Аэротолерантный тип дыхания. 4. Физиология микроорганизмов. Рост и размножение бактерий. Механизм размножения (бинарное деление, спорообразование, фрагментация, почкование).

Лекция 17. Рост, размножение прокариот. (2 часа)

Микробные популяции: колонии, биопленки, зооглеи – своеобразные организмы. Понятие роста, размножения. Основные параметры роста культур: время генерации прокариот, скорость роста и выход биомассы. Закономерность роста бактерий в периодической чистой культуре. Кривая роста, фазы роста бактериальной популяции. Непрерывные и синхронные культуры.

Лабораторные занятия 24-26. Культивирование прокариот. (6 часов)

Культивирование иммобилизационных клеток микроорганизмов. Особенности культивирования анаэробных и аэробных бактерий. Влияние на рост микроорганизмов кислотности среды (pH) и молекулярного кислорода (O₂). Культивирование микробов: питательные среды. Методы и способы культивирования. Культуральный метод диагностики.

Лабораторное занятие 27. Систематика и классификация прокариот. (2 часа)

История развития систематики и классификации прокариот. Международный кодекс номенклатуры прокариот. Международная классификация прокариот. Таксономические категории. Группы прокариот по определителю бактерий Берги. Отделы царства: Procaryotae: 1) Gracillicutes; 2) Firmicutes; 3) Tenericutes; 4) Mendosicutes. Характеристика основных групп бактерий: Фототрофные и Хемотротрофные бактерии, Миксобактерии, Спирохеты, Псевдомонады, Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы, Актиномицеты и др.

Лабораторные занятия 27-29. Экология микроорганизмов. (6 часов)

Влияние внешних факторов на микробов. Микроорганизмы и биосфера. Микрофлора воды, почвы, воздуха. Нормальная микрофлора человека. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Механизмы повреждающего действия физических факторов (температура, давление, влажность, различные виды излучений).

Лекция 18. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов. (2 часа)

Участие микроорганизмов в биологическом круговороте веществ в природе. Процессы трансформации углеродсодержащих веществ. Разложение целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина и пектина. Трансформация углеводов.

Лабораторные занятия 30-32. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов. (6 часов)

Процессы трансформации азотсодержащих веществ. Аммонификация белков, нуклеиновых кислот и мочевины. Нитрификация. Денитрификация. Биологическая фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии. Гипотеза химизма азотфиксации. Значение биологической азотфиксации в азотном балансе экосистемы.

Процессы трансформации соединений фосфора. Минерализация фосфорорганических соединений растительного и животного происхождения. Трансформация неорганических соединений фосфора.

Процессы трансформации соединений серы. Минерализация серосодержащих органических веществ. Сульфификация и десульфификация.

Процессы трансформации соединений железа.

Лекция 19. Генетика микроорганизмов. (2 часа).

Особенности организации генетического аппарата. Плазмиды и цитоплазматическая наследственность. Значение плазмид в генетической инженерии. Генетика микроорганизмов. Фенотипическая и генотипическая изменчивость у микроорганизмов. Мутации, рекомбинации у микроорганизмов.

Лекция 20. Общая вирусология. (2 часа).

Взаимодействие вируса с клеткой. Противовирусный иммунитет. Таксономия и классификация вирусов. Морфология и структура вирусов, просто и сложно устроенные вирусы. Формы существования вирусов в природе. Строение бактериофагов. Вирулентные и умеренные фаги. Возбудители респираторных вирусных инфекций (гриппа, парагриппа, кори, аденовирусы, краснухи).

Часть 3. Молекулярная биология

Лекция 21. Введение в молекулярную биологию. История развития молекулярной биологии. (2 часа)

Молекулярная биология как наука. Основные этапы развития и наиболее крупные открытия молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Важнейшие достижения, современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. Связь молекулярной биологии с другими науками.

Лабораторные занятия 33-34. Белки и нуклеиновые кислоты: связь структуры и функции. (4 часа)

Аминокислотный состав белков. Пептиды. Структурная организация белков. Фолдинг, работа аденилатциклазной системы. Функции шаперонов. Полиферментные комплексы и их организация. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков: прокариотические и эукариотические бесклеточные белоксинтезирующие системы, проточные системы синтеза белка. Разнообразие структур и функций белков. Связь структуры и функций белков. Межмолекулярные взаимодействия (нуклеиновые кислоты и белки, полисахариды и белки, липиды и белки, полисахариды и липиды, белок – белковые взаимодействия) и их роль в функционировании живых систем. Структурно-функциональная эволюция белков.

Выделение и первые химические исследования нуклеиновых кислот. Доказательства функций ДНК как хранителя генетической информации. Расшифровка генетического кода. Структура нуклеиновых кислот. С₂'эндо- и С₃'эндо- конформации пентоз, син- и анти- конформации. Полиморфизм двойной спирали: В, А, С и Z-формы ДНК, их характеристика и условия возникновения. Сверхспирализация ДНК. ДНК и РНК как носители генетической информации. Структура и функции РНК. Принципы секвенирования ДНК. Содержание нуклеиновых кислот в геномах в филогенезе. ДНК-

парадокс (парадокс «С») и его причины. Каталитические (рибозимные) функции РНК. Концепция «Мир РНК», предшествовавшего миру «ДНК-белки».

Лабораторное занятие 35. Структура геномов вирусов, про- и эукариот. Неядерные геномы. (2 часа)

ДНК-содержащие вирусы и фаги. РНК-содержащие вирусы. Типы генетического материала, механизм репликации. Особенности строения генов бактериофагов, вирусов и генов эукариот. Формы существования вирусов, простые и сложные вирусы, их формы и размеры. Типы взаимодействия вируса и клетки. Способы проникновения вирусов в клетки. Стадии репродукции вируса: синтез вирусоспецифических белков и репликация нуклеиновых кислот. Обратная транскрипция. Сборка вирусных частиц и их выход из клетки. Значение вирусов. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.

Структура геномов про- и эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены, структурные и регуляторные гены. Особенности строения генов про- и эукариот. Структура транскриптов и регуляция транскрипции у про- и эукариот. Гомеозисные гены. Функции генов. Сателлитная ДНК. Их ассоциация с гетерохроматиновыми областями, размеры, видовая специфичность. Теломерные последовательности ДНК.

Процессинг РНК у эукариот. Сплайсинг и его виды: сплайсинг ядерной про мРНК, цис-сплайсинг, транс-сплайсинг, сплайсинг РНК, сплайсинг в генах рРНК низших эукариот, альтернативный сплайсинг др.

Неядерные геномы. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. Бактериальные плазмиды. IS-элементы и транспозоны бактерий. Подвижные генетические элементы эукариот: строение и механизм миграции; роль транспозонов в молекулярных процессах эволюции геномов: хромосомные перестройки, влияние их на характер экспрессии генов, горизонтальный перенос генов: структура хроматина.

Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий и хлоропластов: особенности строения, генетический состав. Экспрессия митохондриальных генов, контроль со стороны ядра. Репликация митохондриальной и хлоропластной ДНК. Роль ядерного аппарата в этих процессах. Полиморфизм митохондриальной ДНК и эволюция человека.

Лекция 22. Молекулярные механизмы репликации. (2 часа)

Доказательство способности молекул ДНК к самоудвоению. Понятие о консервативной и неконсервативной репликации. Подтверждение Полуконсервативного характера репликации в эксперименте на хромосомах, доказательство копирования матрицы. Метод "анализа ближайших соседей" в последовательности нуклеотидов, как доказательство антипараллельности расположения нитей ДНК. Ферментативная система синтеза ДНК. Первая схема прерывистой антипараллельной репликации Риджи-Оказаки и доказательства её положений. Инициация репликативных цепей ДНК с помощью РНК-затравок. Репликация двуцепочечной антипараллельной линейной цепи ДНК (II-ая схема Оказаки). Репликация одноцепочечных ДНК содержащих фагов на примере ФХ 174, доказательство участия затравочных фрагментов РНК в их репликации. Понятие о праймазе. Репликация двуцепочечной кольцевой ДНК. Модель разматывающего рулона и модель репликации в двух направлениях (модель Кернса). ДНК-расплетающие белки, их основные характеристики и биологические функции. Плавающие белки Альбертса (1977) и их кооперация с ДНК полимеразой. Понятие о ДНК геликазах, топоизомеразах (топологических релаксирующих белках). ДНК гиразы. Модели их действия и кооперация.

Скорость и направление репликации у про- и эукариот. Понятие о репликалах. Схема прерывистой антипараллельной репликации Корнберга-Оказаки. Средняя скорость репликации. Химическая природа ДНК-полимеразы I (фермент Корнберга). Функции фермента. Механизм действия ДНК-полимеразы I. Виды матриц-затравок по Корнбергу. Экзонуклеазная активность ДНК-полимеразы I. Схема непрерывной антипараллельной

репликации по Корнбергу. Схема параллельной репликации Кернса. Обнаружение ДНК-полимеразы II и III *E. coli*, их характеристика и свойства.

Лекция 23. Генетическая рекомбинация. (2 часа)

Основные типы рекомбинации. Гомологичная, или общей, рекомбинация. Формирование гетеродуплекса - ключевого промежуточного продукта (интермедиата) рекомбинации. Эктопическая рекомбинация и ее биологическая роль.

Модель Холлидея. "Полухиазма Холлидея". "Миграция ветвления". Формирование гетеродуплекса. Схема изомеризации полухиазмы, предложенная Х. Поттером и Д. Дресслером. Некроссоверные хроматиды, рекомбинантные хроматиды второго типа (кроссоверные), рекомбинационный гетеродуплекс. "Конверсия гена".

Роль специальных эндонуклеаз (резолваз) в разрушении полухиазмы у бактериофагов T4 и T7, *E. coli*, дрожжей и человека. Белки *E. coli*, осуществляющие миграцию ветвления полухиазмы.

Генетический контроль рекомбинации у *E. coli*. Три пути гомологичной рекомбинации у *E. coli* (А. Кларк, 1973). Формирование RecA-ДНК-филамента в подготовительной, пресинаптической стадии кроссинговера. Реакции синаптической стадии кроссинговера внутри филаментов. Постсинаптический гетеродуплекс.

Роль фермента RecBCD-нуклеазы в генетической рекомбинации. Роль белков RuvA, RuvB и RuvC в миграции ветвления и разрешение полухиазмы. Модель рекомбинации на основе репарации двуцепочечных разрывов ДНК (Жостак, 1983).

Лекция 24. Молекулярные основы канцерогенеза. (2 часа)

Трансформация клеток в процессе опухолеобразования. Причины возникновения опухолей. Роль наследственности, вирусной и экологической компоненты в развитии опухолей человека.

Протоонкогены. Онкогены. Механизма превращения протоонкогенов в онкогены. Антионкогены, или гены-супрессоры опухолей. Генетический контроль метастазирования. Многоступенчатость формирования опухоли (опухолевая прогрессия).

Лекция 25. Молекулярные механизмы репарации ДНК. (2 часа)

Причины ошибок при синтезе ДНК, их количество *invitro*. Этапы проверки ДНК при репарации. Функция ферментов репарации. Типы спонтанных и индуцируемых повреждений ДНК. Последствия нарушений в системе репарации. Типы повреждений в ДНК (окисление, дезаминирование, алкилирование, образование тиминового димера, апуринизация). Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация). Нуклеотидная эксцизионная репарация (АТФ-зависимый механизм удаления повреждений из ДНК). Представление о эксинуклеазе и её протомерах (uvrA, uvrB, uvrC). Репарационная система ДНК человека. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация.

Лекция 26. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла, старения и программируемой клеточной гибели. (2 часа)

Периоды клеточного цикла: G₁, S, G₂ и митоз, их характеристика. Продолжительность клеточного цикла и его фаз в различных клетках. Сигналы размножения клеток, их характеристика. Ограничение числа клеточных делений в нормальных клетках и его значение. Белки-регуляторы смены фаз клеточного цикла. Роль гена p53 и кодируемого им белка в блокировании митотического цикла при повреждениях ДНК.

Молекулярные основы старения. Эффект Хейфлика. Структура теломера. Теломеры и проблема концевой недорепликации. Действие теломеразы. Теломерная теория старения. Необратимые изменения ДНК, нарушения в синтезе РНК и белков, в

образовании, транспорте и использовании энергии, падение интенсивности синтеза медиаторов и ряда гормонов. Прекращение митоза, выключение действия теломеразы.

Программируемая клеточная гибель или апоптоз. Механизм апоптоза, его значение и регуляция. Роль белка гена p53 в апоптозе. Роль апоптоза в развитии организма и эволюции.

Лабораторные занятия 36-37. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии. (4 часа)

Основные понятия генной инженерии: клонирование, трансформация, вектор. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Основные свойства векторов, используемых в генной инженерии. Методика получения рекомбинантных ДНК.

Определение последовательности нуклеотидов. Полимеразная цепная реакция. Области применения. Подходы к картированию геномов высших эукариот. Создание клонотек ДНК. Методы скрининга клонотек ДНК: гибридизация нуклеиновых кислот, иммунологическая детекция специфических антигенов, гомологичная рекомбинация, отбор по продуцированию биологически активных молекул.

Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ и их практическое применение.

Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов (RFLP), ДНК-маркирующие сайты (STS). Различные нуклеотидные повторы и их использование для картирования. Микросателлитные маркеры. Геномная дактилоскопия. Определение полной последовательности нуклеотидов организмов. Микросателлиты, их использование для построения высоконасыщенных генетических карт. ДНК-фингерпринтинг. Банки нуклеотидных последовательностей. Международная программа «Геном человека». Генетическое картирование. Геномная дактилоскопия. Генетически детерминированные болезни.

Основы биоинформатики: сравнение последовательностей нуклеотидов, сравнение последовательностей аминокислотных остатков. Гомология. Идентификация функциональных областей генома на основе нуклеотидного состава.

Клонирование новых генов. Открытые рамки считывания. Переход к последовательности аминокислотных остатков. Анализ экзон - интронной структуры. Определение хромосомной локализации. Поиск регуляторных элементов. Предсказание функции клонированного гена по первичной структуре.

Позиционное клонирование. Ген-кандидат. Анализ сцепления. Генетические маркеры. Прямая и непрямая генная диагностика.

Генная инженерия высших эукариот. Модельные организмы. Генная терапия: задачи, подходы, векторные системы. Дополнительная и заместительная генная терапия. Оценка и возможное уменьшение биологического риска, связанного с созданием и распространением рекомбинантной ДНК.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения студентов предусмотрена реализация компетентностного подхода, в основе которого лежит использование активных и интерактивных форм проведения занятий, которые в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Лекционный материал представлен в виде информационных лекций, а также лекций – диалогов. При проведении лабораторных занятий используются элементы проблемного и опережающего обучения.

Основной объем учебного времени, отведенного данной программой на проведение контактной работы со студентами, используется для лабораторных работ, в ходе которых осваиваются практические умения и навыки исследовательской деятельности: лабораторный химический эксперимент, моделирования биологических объектов и явлений, создания научных рисунков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. работы		
1 курс, 1 семестр					
Раздел 1. Теория клеточного строения организмов	14	6	8		
Тема 1.Клеточная теория как методологическая основа изучения живых организмов.	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Конспект по теме «История становления и развития цитологии».	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка конспекта.
Тема 2. Уровни организации живой материи.	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу.	1. Экспресс-опрос.
Тема 3. Методы исследования клетки.	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблицы к лабораторному занятию № 1.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблицы по самоподготовке № 1. 3. Взаимоконтроль контрольных вопросов и контрольных задач (работа в парах переменного состава).
Раздел 2. Онтогенетическое и функциональное единство внутриклеточных структур	40	20	20		
Тема 4. Возникновение клетки в процессе эволюции.	8	2	6	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Составить конспект статьи Гутина В.И. «Современные представления об эволюции клетки // 1 сентября. Приложение «Биология». 1996. № 22, 23. и статьи Деймер Д. и др. Как	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей.

				появились первые клетки // Природа. 1989. № 10. С. 3-10.	
Тема 5. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование мембранных компонентов цитоплазмы.	10	6	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблиц по самоподготовке № 2-5. 3. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц по самоподготовке № 2-5. 3. Взаимоконтроль контрольных вопросов и контрольных задач (работа в парах переменного состава).
Тема 6. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функционирование не мембранных компонентов цитоплазмы.	8	4	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблиц по самоподготовке № 2, 6. 3. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц по самоподготовке № 2, 6. 3. Взаимоконтроль контрольных вопросов и контрольных задач (работа в парах переменного состава).
Тема 7. Строение, химический состав и функции интерфазного ядра. Химический состав и структура хромосом.	8	6	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблицы по самоподготовке № 7. 3. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблицы по самоподготовке № 7. 3. Взаимоконтроль контрольных вопросов и контрольных задач (работа в парах переменного состава).
Тема 8. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки.	8	4	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Составление рисунков и схем по теме «Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки»	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности составления рисунков и схем. 3. Участие в игре «Клетка: структура и функции».
Раздел 3. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток	14	6	8		

Тема 9. Клеточный цикл. Характеристика интерфазы.	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблицы по самоподготовке № 8. 3. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблицы по самоподготовке № 8. 3. Взаимоконтроль контрольных вопросов и контрольных задач (работа в парах переменного состава).
Тема 10. Характеристика клеточных делений.	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблиц по самоподготовке № 9, 10. 3. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблицы по самоподготовке № 9, 10. 3. Взаимоконтроль контрольных вопросов и контрольных задач (работа в парах переменного состава).
Тема 11. Биологическое значение клеточных делений. Развитие половых клеток у семенных растений, животных, человека.	6	2	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Составление схем-рисунков по развитию половых клеток у семенных растений, животных и человека.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности выполнения схем-рисунков.
Раздел 4. Онтогенез клеток	12	4	8		
Тема 12. Дифференциация клеток.	6	2	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Составить конспект статей Лалаянц И. Белок и опухолевые клетки // Наука и жизнь, 1995. № 10. Лалаянц И. Как усмирить онкоген // Наука и жизнь. 1991. № 4. Браун А. Д., Пученок И. А. Увеличение устойчивости клеток к повреждающим воздействиям и его механизмы //	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей.

				Биология в школе. 1988. № 1. С. 12.	
Тема 13. Патология клеток.	6	2	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка к круглому столу «Патологические изменения клеток»	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в работе круглого стола «Патологические изменения клеток».
Раздел 5. Онтогенез клеток	38	16	22		
Тема 14. Онтогенез. Гаметогенез.	12	6	6	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам. 2. Составление таблицы «Сравнительная характеристика спермато- и оогенеза». 3. Работа по изучению микропрепаратов.	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Проверочная работа. 4. Ответы на вопросы зачета.
Тема 15. Онтогенез. Гисто- и органогенез.	10	4	6	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам. 2. «Чтение» микропрепаратов.	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Контрольная работа. 4. Ответы на вопросы зачета.
Тема 16. Эмбриогенез хордовых.	16	6	10	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам. 2. Самостоятельное изучение учебного материала по темам: «Эмбриогенезы рыб и пресмыкающихся» 3. Самостоятельное заполнение таблицы «Эмбриогенез хордовых».	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Устный опрос по 2 темам. 4. Проверочная работа. 5. Ответы на вопросы зачета.
Раздел 6. Учение о тканях	42	20	22		
Тема 17. Эпителиальные ткани.	12	6	6	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам.	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Проверочная работа. 4. Ответы на

				2. «Чтение» микропрепаратов» .	вопросы зачета.
Тема 18. Соединительные ткани.	12	6	6	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам. 2. «Чтение» микропрепаратов» .	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Контрольная работа. 4. Ответы на вопросы зачета.
Тема 19. Мышечные ткани.	8	4	4	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам. 2. «Чтение» микропрепаратов» .	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Контрольная работа. 4. Ответы на вопросы зачета.
Тема 20. Нервная ткань.	10	4	6	1. Работа с основной и дополнительной литературы для подготовки к экспресс-опросам. 2. «Чтение» микропрепаратов. 3. Составление таблицы «Типы нейроглии»	1. Экспресс-опросы. 2. Тесты. 3. Контрольная работа. 4. Чтение «слепых» микропрепаратов. 5. Ответы на вопросы зачета.
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	54		54	Подготовка к экзамену	Ответ на экзамене
Итого (1 семестр)	216	74	142		
4 курс, 7 семестр					
Тема 21. Введение. История развития микробиологии.	4	2	2	Знакомство с основными терминами по теме.	
Тема 22. Морфология и структурно-функциональная организация прокариот.	4	2	2	Зарисовка основных структур микроорганизмов. Схематическое изображение видов микроорганизмов.	Устный опрос по теме
Тема 23. Физиология микроорганизмов.	4	2	2	Знакомство с основными терминами по теме.	Устный опрос по теме
Тема 24. Рост, размножение, культивирование прокариот.	12	8	4	Изучение состава и рецептов питательных сред.	Контрольная работа.
Тема 25. Систематика и классификация прокариот.	4	2	2	Составление графологической структуры «Классификация микроорганизмов»	Контрольная работа.

Тема 26. Экология микроорганизмов.	12	6	6	Знакомство с основными терминами по теме (характеристика современного подхода к методам асептики и антисептики)	Доклады, презентации
Тема 27. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов.	14	8	6	Знакомство с основными терминами по теме (основные круговороты жизни: углерод и кислород, участие прокариот)	Контрольная работа.
Тема 28. Генетика микроорганизмов.	4	2	2	Знакомство с основными терминами по теме.	Устный опрос по теме
Тема 29. Общая вирусология.	5	2	3	Знакомство с основными терминами по теме (развернутые ответы на вопросы: «Современные достижения в области вирусологии» «Противовирусные препараты» «Почему вирусы не культивируются на питательных средах?»)	Устный опрос по теме
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27		27	Подготовка к экзамену	Ответ на экзамене
Итого (7 семестр)	90	34	56		
5 курс, 10 семестр					
Тема 30. Введение в молекулярную биологию. История развития молекулярной биологии.	6	2	4	1. Работа с литературными и Интернет-источниками (поиск дополнительных сведений об истории развития молекулярной биологии)	1. Собеседование.
Тема 31. Белки и нуклеиновые кислоты: связь структуры и функции.	12	4	8	1. Составление конспекта по теме «Белки», «Нуклеиновые кислоты». (опережающее задание). 2. Подготовка к тестовому контролю знаний.	1. Самоконтроль. 2. Проверка конспекта. 3. Тестовый контроль знаний 3. Контрольная работа « 1.

				3. Подготовка к контрольной работе 1.	
Тема 32. Структура геномов вирусов, про- и эукариот. Неядерные геномы.	10	2	8	1. Подготовка к лабораторной работе. Чтение и конспектирование статей: 1. Агол В.И. Помехоустойчивость вирусов // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 2. С. 52-57. 3. Агол В.И. Как вирусы вызывают болезни // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 9. С. 27-31.	1. Отчет по лабораторной работе. 2. Собеседование по материалам статей.
Тема 33. Молекулярные механизмы репликации.	10	2	8	1. Подготовка к круглому столу «Репликация теломер и старение» 2. Подготовка к терминологическому диктанту № 1.	1. Участие в работе круглого стола. 2. Терминологический диктант № 1.
Тема 34. Генетическая рекомбинация.	10	2	8	1. Подготовка к брейн-рингу. 2. Чтение и конспектирование статей: 1. Глазер В.М. Гомологичная генетическая рекомбинация // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 7. С. 13-21. 2. Глазер В.М. Генетическая рекомбинация без гомологии: процессы, ведущие к перестройкам в геноме // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 7. С. 22.	1. Собеседование по материалам статей. 2. Брейн-ринг «Генетическая рекомбинация».
Тема 35. Молекулярные основы канцерогенеза.	10	2	8	1. Чтение и конспектирование статей: 1. Васильев Ю.М.	1. Собеседование по материалам статей.

				Социальное поведение нормальных клеток и антисоциальное поведение опухолевых клеток. I. Сигнальные молекулы, вызывающие размножение и гибель клеток // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 4. С. 17-22. 2. Васильев Ю.М. Социальное поведение нормальных клеток и антисоциальное поведение опухолевых клеток. II. Клетки строят ткань // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 5. С. 20-25.	
Тема 36. Молекулярные механизмы репарации ДНК.	10	2	8	1. Составление конспекта по теме «Репарация ДНК». (опережающее задание). 2. Подготовка к контрольной работе № 2.	1. Проверка конспекта. 2. Контрольная работа № 2.
Тема 37. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла, старения и программируемой клеточной гибели.	10	2	8	1. Чтение и конспектирование статей: 1. Ратнер В.А. Молекулярная эволюция // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 3. С. 41-47. 2. Глазер В.М. Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 8. С. 22-29.	1. Собеседование по материалам статей.
Тема 38. Молекулярные	12	4	8	1. Подготовка к	1. Участие в

основы и практическое применение методов генетической инженерии.				круглому столу на тему «Получение трансгенных организмов: за и против».	работе круглого стола на тему «Получение трансгенных организмов: за и против».
Подготовка к зачету с оценкой, сдача зачета с оценкой				Подготовка к зачету	Ответ на зачете
Итого (10 семестр)	90	22	68		
Итого по дисциплине	396	130	266		

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости включает:

1. реализацию накопительной балльно-рейтинговой системы в форме экспресс-опросов и оценки учебно-исследовательской активности;
2. оценку уровня самоподготовки студентов к занятиям в ходе систематической проверки таблиц и обсуждения контрольных вопросов и задач, перечисленных в задании по самоподготовке к каждому лабораторному занятию;
3. проверки правильности выполнения биологических рисунков;
4. терминологические диктанты;
5. проверки умений «читать» микрофотографии;
6. проверка умений анализировать микропрепараты;
7. проверка конспектов научных статей (на лабораторных занятиях);
8. собеседование по материалам законспектированных статей (на лабораторных занятиях);
9. участие в учебных групповых дискуссиях, в том числе и в рамках круглых столов;
10. отчеты по лабораторным работам;
11. промежуточный тестовый контроль знаний по отдельным темам;
12. контрольные работы.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов (1, 7 семестры) и зачета с оценкой (10 семестр). В рамках реализации накопительной балльно-рейтинговой системы студент, набравший в течение семестра менее 25% от максимального количества баллов, не допускается к промежуточной аттестации по дисциплине.

Студент, набравший в семестре более 91% баллов, освобождается от сдачи зачета (экзамена) с оценкой «зачтено» или «отлично».

Студент, набравший в семестре от 25 до 90% баллов, сдает зачет (экзамен) в традиционной форме.

Итоговая оценка выставляется с учетом баллов, накопленных студентом в течение семестра (по результатам письменных экспресс-опросов и учебно-исследовательской активности), а также баллов, полученных при ответе на основные и дополнительные вопросы.

На зачете (экзамене) проверяется:

1. усвоение теоретического материала;
2. умение работать с микроскопом и «читать» препараты без подписи;
3. владение основными генетическими понятиями;
4. умение решать генетические задачи;
5. умение анализировать материал, проводить сравнения, экстраполировать общие закономерности на частные ситуации.

Примерный перечень вопросов к экзаменам.

1 семестр

Перечень основных вопросов.

1. Цитология как наука. Место цитологии среди биологических наук.
2. Мейотическое деление клеток.
3. История создания клеточной теории. Основные положения клеточной теории.
4. Структура митотических хромосом. Кариотип и его характеристика.
5. Методы изучения клеток.
6. Характеристика клеточного цикла.
7. Сравнительный анализ прокариотических и эукариотических клеток.
8. Ядрышко. Химический состав, функции. Связь ядрышка с другими органоидами клетки.
9. Характеристика макромолекулярного уровня организации живой материи. Особенности функционирования вирусов.
10. Прокариотический уровень организации живой материи. Общность строения клеток прокариот и эукариот.
11. Характеристика макромолекулярного уровня организации живой материи. Особенности функционирования вирусов.
12. Прокариотический уровень организации живой материи. Сравнительный анализ прокариотических и эукариотических клеток.
13. Инвагинационная гипотеза возникновения эукариотической клетки.
14. Хроматин интерфазного ядра.
15. Аппарат Гольджи (строение, функции).
16. Структура и химия клеточного ядра.
17. Симбиотическая гипотеза возникновения эукариотической клетки.
18. Реснички и жгутики (строение, функции).
19. Гипотеза синбактериогенеза в возникновении эукариотической клетки.
20. Митохондрии (строение, механизм функционирования).
21. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки.
22. Рибосомы (строение, механизм функционирования).
23. Механизм функционирования хромосом.
24. Эндоплазматическая сеть (строение, функции).
25. Пластиды (разновидности, строение, механизм фотосинтеза).
26. Сущность известных способов деления клетки.
27. Лизосомы (строение, функции).
28. Биологическое значение известных способов деления клетки.
29. Клеточные мембраны. Плазмалемма (строение, функции).
30. Отличительные особенности мейоза от митоза.
31. Микротрубочки, центриоли (строение, функции).
32. Характеристика митоза.
33. Развитие половых клеток у животных, человека и семенных растений.
34. Норма и патология клетки.
35. Включения цитоплазмы. Значение цитоплазматических включений в метаболизме клеток и организма.
36. Характеристика амитоза, эндомиоза.
37. Понятие об онтогенезе, филогенезе, эмбриогенезе. Основные этапы эмбрионального развития, присущие всем видам животных.
38. Особенности строения сперматозоидов, связанные со спецификой выполняемой ими функции.
39. Особенности строения яйцеклеток. Принципы классификации яйцеклеток.
40. Развитие мужских половых клеток, или сперматогенез.

41. Развитие женских половых клеток, или овогенез.
42. Общие и специфические особенности сперматогенеза и овогенеза.
43. Оплодотворение, его биологическая сущность.
44. Дробление, типы дробления зародыша у различных позвоночных.
45. Бластула. Виды бластул.
46. Гастрюляция. Основные способы протекания гастрюляции. Гастрюла.
47. Способы образования мезодермы и ее дифференцировка.
48. Зародышевые листки и их дифференцировка.
49. Осевой комплекс зачатков у зародыша и его формирование.
50. Провизорные (внезародышевые) органы, виды и их функциональное значение.
51. Анамнии. Основные черты эмбриогенеза у анамнии.
52. Особенности развития ланцетника, амфибии, рыб.
53. Амниоты. Основные черты эмбриогенеза у амниот.
54. Особенности развития рептилий и птиц.
55. Особенности развития млекопитающих, связанные с живорождением и вынашиванием плода в матке.
56. Взаимосвязь онтогенеза и филогенеза в процессе развития хордовых, биогенетический закон Геккеля-Мюллера.
57. Особенности пренатального развития человека и млекопитающих.
58. Строение и функции половых желез.
59. Морфо-функциональная характеристика эпителиальной ткани.
60. Происхождение и особенности кожного эпителия, мезотелия.
61. Определение понятия «ткань». Классификация и происхождение тканей. Общая характеристика тканей.
62. Морфо-функциональная характеристика железистого эпителия.
63. Морфо-функциональные и гистогенетические особенности кишечного и дыхательного эпителиев.
64. Морфо-функциональная характеристика соединительной ткани.
65. Особенности строения, локализация в организме и функциональное значение эндотелия и ретикулярной ткани.
66. особенности строения и функции плотной и рыхлой соединительных тканей.
67. Хрящевые ткани. Особенности строения межклеточного вещества.
68. костная ткань. Строение, функции межклеточного вещества. Клеточные элементы.
69. Происхождение, классификация и общая характеристика мышечных тканей.
70. Морфо-функциональные и гистологические особенности гладкой, сердечной и поперечно-полосатой мышечных тканей.
71. Особенности строения миофибрилл, как структурно-функциональной единицы мышечного волокна.
72. Морфо-функциональная характеристика нервной ткани. Особенности строения нейронов.
73. Нейроглия. Локализации, классификация и ее функциональное значение.
74. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Синапсы.

Перечень дополнительных вопросов.

1. Что является целью исследования в общей цитологии?
2. Сформулируйте основные положения клеточной теории Матиаса Шлейдена и Теодора Шванна.
3. Какие два следствия следуют из положения клеточной теории «Клетка представляет собой морфофункциональную единицу живых организмов».
4. Какое положение клеточной теории сформулировал Рудольф Вирхов?

5. Поясните положение клеточной теории «Все клетки растений и животных изначально имеют одинаковый химический состав и выполняют одинаковые функции».
6. Почему клетка является не единственной структурной единицей живых организмов?
7. Из каких основных компонентов состоит вирусная частица?
8. Чем представлен нуклеоид прокариот?
9. Почему вирусы нельзя отнести к живым организмам?
10. Какие функции выполняет белковая оболочка вирусов?
11. Назовите отличительные особенности цитоплазматической мембраны прокариот?
12. Являются ли вирусы живой материей и почему?
13. Перечислите общие черты организации прокариот и эукариот?
14. На какие части делится оптическая система светового микроскопа и что в них входит?
15. Каково функциональное назначение конденсора?
16. От каких характеристик зависит разрешающая способность микроскопа?
17. Какие части светового микроскопа включает в себя механическая система?
18. Каково функциональное назначение окуляра?
19. Как определить во сколько раз микроскоп увеличивает объект? Каково максимальное увеличение светового микроскопа?
20. В результате взаимодействия каких частей микроскопа строится изображение объекта на сетчатке глаза?
21. Каково функциональное назначение объектива?
22. Какие этапы являются ключевыми в возникновении живой клетки?
23. Что вам известно о химическом составе мембран?
24. Что такое активный транспорт веществ?
25. Что такое гиалоплазма и какие функции в клетке она выполняет?
26. Что такое пассивный транспорт веществ?
27. Перечислите основные отличительные особенности активного и пассивного транспорта веществ?
28. Укажите особенности строения и функций гладкой ЭПС по сравнению с гранулярной?
29. Как Аппарат Гольджи выполняет свою главную функцию – формирование и выведение секрета?
30. Какие закономерности взаимосвязи мембранных компонентов клетки вы знаете?
31. Почему ядро выполняет ведущую роль в функциональной взаимосвязи между органоидами клетки?
32. Как формируются в клетке зимогенные гранулы?
33. Как осуществляется связь лизосом с другими клеточными компонентами?
34. Какая клеточная структура участвует в формообразовании плазмалеммы и как это происходит?
35. Какой клеточный органоид осуществляет структурную взаимосвязь ядра с другими мембранными органоидами клетки и как это происходит?
36. Где в митохондриях локализованы процессы окисления и фосфорилирования?
37. Как устроены центриоли на уровне электронного микроскопа?
38. В чем видите сходство и различие в строении и функционировании хлоропластов и митохондрий?
39. Где в хлоропластах локализованы ферменты световой и темновой фаз фотосинтеза?
40. Как устроены микротрубочки?
41. Назовите функции ядра в клетке?
42. Какие структуры просматриваются в интерфазном ядре под электронным микроскопом?

43. Можно ли сравнить ядерные мембраны с митохондриальными и почему?
44. Что представляет собой кариоплазма с химической и функциональной точки зрения?
45. Что такое «хроматин» с химической и функциональной точки зрения?
46. Почему говорят, что степень деконденсации (деспирализации) хроматина в интерфазе отражает функциональную нагрузку этой структуры?
47. Что значит выражение: «Хромосомы клеток могут находиться в двух структурно-функциональных состояниях – в рабочем (активном) и нерабочем (неактивном)?»
48. Что такое гистоны? Каково их биологическое значение?
49. Каков химический состав, ультраструктура и функциональное значение ядрышка?
50. В чем состоит главное отличие хромосомных структур интерфазного ядра от таковых делящегося ядра?
51. Как устроена элементарная хромосомная фибрилла?
52. Какая из гипотез организации хромосом наиболее предпочитаема учеными в настоящее время? Назовите 5 порядков спирализации хромосомы.
53. Какова морфология хромосом на стадии их максимальной компактизации и спирализации?
54. Почему при окрашивании хромосомы прокрашиваются неравномерно?
55. Где преимущественно локализуются гетерохроматиновые (участки не полностью разрыхленного хроматина) в хромосомах? Какие функции они выполняют?
56. Что такое матрикс митотических хромосом и чем он образован?
57. Что такое политенные хромосомы и как они образуются?
58. О чем свидетельствуют такие специфические образования на хромосомах как «пуфы», «ламповые щетки», «кольца Балбиани».
59. Назовите главные события пресинтетического периода.
60. Охарактеризуйте процессы, происходящие во время профазы митоза.
61. Чем отличается телофаза растительных клеток от животных?
62. Что такое эндомиоз и для каких клеток он характерен?
63. Из каких периодов состоит клеточный цикл?
64. Назовите главные события постсинтетического периода.
65. Какие процессы характерны для ана- и телофазы митоза?
66. Что такое митоз?
67. Назовите главные события синтетического периода.
68. Какие процессы характерны для метафазы митоза?
69. Что такое амитоз и для каких клеток характерен?
70. Чем отличается профаза I мейоза от профазы митоза?
71. Какому способу деления клеток принадлежит приоритет в обеспечении разнообразия особей определенного биологического вида и почему?
72. На какой стадии мейоза останавливается оогенез в период внутриутробного развития?
73. В чем основное отличие сперматозоидов и яйцеклеток?
74. Каково биологическое значение митоза?
75. В чем основное отличие первичных и вторичных сперматоцитов?
76. В чем главное значение амитоза и эндомиоза?
77. Каково биологическое значение мейоза?
78. Какие клетки вступают в мейоз при гаметогенезе?
79. В чем основное отличие вторичного ооцита и первого полярного тельца?
80. Какие процессы происходят при кариопикнозе?
81. Чем отличается запрограммированная смерть клеток от некроза?
82. Какие процессы происходят при кариорексисе?
83. Какие два пути апоптоза реализуются в клетках?
84. Какие процессы происходят при вакуолизированной ядерной дегенерации?

85. Особенности строения яйцеклеток.
86. Особенности строения сперматозоидов.
87. Принципы классификации яйцеклеток.
88. Бластула. Виды бластул.
89. Основные черты эмбриогенеза у амниот.
90. Основные черты эмбриогенеза у амниот.
91. Биогенетический закон Геккеля-Мюллера.
92. Оплодотворение, его биологическая сущность.
93. Особенности строения женских половых желез.
94. Особенности строения мужских половых желез.
95. Особенности строения миофибриллы, как структурной единицы мышечного волокна.
96. Раскройте сущность полного равномерного дробления.
97. Раскройте сущность полного неравномерного дробления.
98. Раскройте сущность неполного дискоидального дробления.
99. Раскройте сущность неполного поверхностного дробления.
100. Эктодерма и ее производные.
101. Энтодерма и ее производные.
102. Мезодерма и ее производные.
103. Желточный мешок: способ образования, функции.
104. Амниотические складки: способ образования, функции.
105. Туловищные складки: способ образования, функции.
106. Аллантоис: способ образования, функции.
107. Хорион: способ образования, функции.
108. Трофобласт: способ образования, функции.
109. Особенности мерокриновой секреции.
110. Особенности апокриновой секреции.
111. Особенности голокриновой секреции.
112. Принципы классификации эпителиальных тканей.
113. Особенности строения мякотных нервных волокон.
114. Особенности строения безмякотных нервных волокон.
115. Астроглия: особенности строения клеток, функции.
116. Эпендима: особенности строения клеток, функции.
117. Олигодендроглия: особенности строения клеток, функции.
118. Остеон, как основная функциональная единица костной ткани.

7 семестр

1. Общая микробиология: цели, задачи, основные направления.
2. Морфология бактерий. Характеристика основных морфологических форм. Механизм окраски бактерий по Грамму (классификация).
3. Основные периоды развития микробиологии.
4. Основные направления микробиологии. Значение работ Пастера в развитии микробиологии.
5. Распространение микроорганизмов в природе. Микрофлора воды, почвы, воздуха и человека.
6. Влияние экологических факторов на рост и развитие микроорганизмов (влажность, температура, кислотность, химические вещества: ТМ, антибиотики и др.).
7. Понятие о росте и размножении микроорганизмов. Фазы роста в периодической культуре. Рост на жидких и плотных питательных средах.
8. Химический состав клеток микроорганизмов.
9. Метаболизм. Понятие катаболизма и анаболизма. Фотосинтез и брожение: основные

стадии, виды и микроорганизмы в них участвующие.

10. Дыхание микроорганизмов: основные этапы процесса дыхания (аэробного, анаэробного). Микроорганизмы - аэробы, анаэробы (облигатные и факультативные).
11. Питание микроорганизмов. Способы и типы питания.
12. Источники питательных веществ. Пищевые потребности микроорганизмов. Элементы органогены. Макро- и микроэлементы, факторы роста.
13. Цикл углерода. Основные стадии, бактерии в нем участвующие.
14. Цикл азота: основные стадии, бактерии в нем участвующие.
15. Циклы серы, фосфора и железа: особенности, бактерии в нем участвующие.
16. Питательные среды. Типы питательных сред.
17. Методы количественного определения биомассы и количества клеток микроорганизмов.
18. Сельскохозяйственная микробиология. Использование микробных препаратов и методов в сельском хозяйстве.
19. Биологический цикл серы.
20. Биологический цикл железа.
21. Биологический цикл фосфора.
22. Генетика микроорганизмов. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Практическое значение изменчивости.
23. Вирусы как особая форма жизни.
24. Морфология и структура вирусов, просто и сложно устроенные вирусы. Формы существования вирусов в природе.
25. Строение бактериофагов. Вирулентные и умеренные фаги.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой.

10 семестр

1. Молекулярная биология как наука. Важнейшие достижения, современные теоретические и практические задачи.
2. Методы молекулярной биологии.
3. Создание искусственных генетических программ и их практическое применение.
4. Неядерные геномы. Геном пластид. Геном митохондрий.
5. Банки нуклеотидных последовательностей. Геномная дактилоскопия. Генетически детерминированные болезни и возможные пути их устранения.
6. Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Теломерная ДНК. Репликация ДНК и ее регуляция.
7. Транскрипция и ее регуляция у про- и эукариот. Обратная транскрипция.
8. ДНК-содержащие вирусы и фаги.
9. РНК-содержащие вирусы.
10. Молекулярные основы канцерогенеза.
11. Связь структуры и функции белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.
12. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.
13. Молекулярные основы эволюции.
14. Молекулярные основы дифференцировки развития и старения.
15. Клеточный цикл и молекулярные механизмы его регуляции.
16. Программируемая клеточная гибель.
17. Белки. Уровни структурной организации белков по К. Линдерстрем – Лангу и по Р. Ширмеру. Типы связей, поддерживающих разные структурные уровни белков и их характеристика. Первичная структура белковой молекулы.

18. Типы белковых спиралей. Дать сравнительную характеристику альфа-, β - и π -спиралей и бета структур. Сверхвторичная доменная структура белков и связи их поддерживающие.
19. Третичная и четвертичная структура белков. Денатурация, ренатурация и функции белков.
20. Фолдинг, роль шаперонов и шаперонинов в этом процессе?
21. Нуклеиновые кислоты: виды, состав. Первичная модель и пространственная структура ДНК. Топоизомеры ДНК и их характеристика. Роль изомераз в изменении конформации ДНК.
22. РНК: содержание в клетке, виды, линейная и пространственная структура РНК. Одно и двуцепочечные РНК. Функции РНК.
23. Концепция «Мир РНК». Значение разнообразных видов РНК в основных молекулярно-биологических процессах в клетке.
24. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), его структура, репликативный цикл, пути заражения организма человека, возможности профилактики и лечения СПИДа.
25. Геном прокариот: структура бактериальной хромосомы, генома и гена. Бактериальная плазмида, IS – элементы и транспозоны. Минимальный геном бактерий. Экологическая водоспецифичность бактерий.
26. Структура генома эукариот. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: повторяющиеся последовательности, уникальные последовательности. Кодрующие белки и их регуляторные элементы.
27. Рибосомные гены и гены т-РНК, гистонов. Тандемные повторы и их роль в геноме. Подвижные генетические элементы эукариот.
28. Сателлиты. ДНК-фингерпринтинг или блот – гибридизация. Схема метода и области его применения в теоретических исследованиях и для решения практических задач в медицине, социологии и др. областях деятельности человека.
29. Репликация ДНК, ферменты репликации. Особенности репликации у про и эукариот.
30. Генетическая рекомбинация и транскрипция, регуляторные механизмы этих процессов.
31. Процессинг и трансляция у про - и эукариот.
32. Репарация у про - и эукариот.
33. Программируемая клеточная смерть.
34. Программа «Геном человека». Характеристика генома человека.
35. Генетическая инженерия. Гибридизация нуклеиновых кислот, определение нуклеотидной последовательности. Химический синтез гена. Достижения и перспективы генетической инженерии.
36. Роль химических элементов, воды и неорганических веществ в биосистемах.
37. Физиологическая роль углеводов и липидов в функционировании клеток.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Архипова Т. В. Руководство к практическим занятиям по цитологии: Методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и биология» [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Т.В. Архипова, В.С. Коничев, Н.С. Стволинская. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2014. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70045>.

2. Баженова И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Баженова, Т.А. Кузнецова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99204>.

3. Белясова Н. А. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск : "Вышэйшая школа", 2012. – 443 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65462>.

4. Гистология, эмбриология, цитология [Текст] : учебник / [Ю. И. Афанасьев и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. -0,75 (12 / -) 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 798 с.

5. Константинова И. С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. [Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60044](https://e.lanbook.com/book/60044).

6. Ченцов Ю.С Введение в клеточную биологию: учеб. для ун-тов по направлению 510600 "Биология" и биол. спец. Москва : Академкнига, 2005. – 493 с. http://library.ntspi.ru/CGI/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=

Дополнительная литература:

7. Гистология, эмбриология, цитология [Текст] : учебник / [Ю. И. Афанасьев и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. -0,75 (12 / -) 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 798 с.

8. Гусев М. В. Микробиология [Текст] : учебник для вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим спец. / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2003. – 462 с. http://library.ntspi.ru/CGI/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=

9. Емцев В. Т. Микробиология [Текст] : [учеб. для вузов, направление и специальности агрономического образования] / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. – Москва : Дрофа, 2006. – 444 с.

10. Коничев А. С. Молекулярная биология [Текст] : [учебник для педвузов по спец. 032400 «Биология»] / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – Москва : Академия, 2005. – 396 с.

11. Коничев А. С. Основные термины молекулярной биологии [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 032400 (050102) "Биология"] / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – Москва : КолосС, 2006. – 187 с.

12. Кухтина Ж. М. Руководство к практическим занятиям по цитологии [Текст] : Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по биологич. спец. / Ж. М. Кухтина. – Москва : Просвещение, 1981. – 111 с. http://library.ntspi.ru/CGI/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=

13. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. спец. высших учеб. вузов / под ред. Ю. И. проф. Афанасьева. – Москва : Высшая школа, 1990. – 398 с.

14. Нетрусов А. И. Микробиология [Текст] : [учебник для вузов, по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям] / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – Москва : Академия, 2006. – 349 с.

15. Практикум по микробиологии [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология", специальности 012400 "Микробиология" и биологическим специальностям] / [А. И. Нетрусов [и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова. – Москва : Академия, 2005. – 602 с.

16. Самусев Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для медвузов / Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов. – Москва : ОНИКС 21 век : Мир и Образование, 2004. – 397 с.

17. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер. – Электрон. дан. – Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 855 с. [Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66244](https://e.lanbook.com/book/66244).

Сетевые ресурсы:

1. Биомолекула [электронный ресурс]. <https://biomolecula.ru/themes/biomolecules>.
2. Институт цитологии и генетики – <http://www.bionet.nsc.ru/booklet/Rus/InstituteRus.html>
3. Цитология и генетика: международный научный журнал – <http://www.cytogen.com/ru/CytoGen/index.htm>

Информационные системы и платформы:

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – № 301А.

- 1.1. Компьютер (ноутбук),
- 1.2. Мультимедиапроектор,
- 1.3. Презентации к лекциям.

2. Специализированные лаборатории – № 318 А, 409А.

- 2.1. Микроскопы и оборудование для изготовления микропрепаратов.
- 2.2. Термостат, сушильный шкаф, холодильник, микропрепараты, живой биологический материал, микроскопы биологические, МБС, модель ДНК.
- 2.3. Микропрепараты.

3. Помещения для самостоятельной работы – № 406А.

- 3.1. Компьютеры с доступом в Интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.