

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 08.07.2024 09:22:25
Уникальный программный идентификатор:
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.02.02 «ЦИТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
БИОЛОГИИ»**

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Уровень высшего образования | Магистратура |
| Направление подготовки | 44.04.01 Педагогическое образование |
| Профиль (программа магистратуры) | Общая биология и химия |
| Форма обучения | Заочная |
| Автор (ы) | доцент О.В. Полявина |

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «16» февраля 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «22» февраля 2024 г. № 6.

Нижний Тагил
2024

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..... | 5 |
| 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы..... | 5 |
| 4.2. Учебно-тематический план..... | 5 |
| 4.3. Содержание дисциплины..... | 8 |
| 5. Образовательные технологии..... | 13 |
| 6. Учебно-методические материалы..... | 14 |
| 6.1. Организация самостоятельной работы студентов | 14 |
| 6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации..... | 18 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение..... | 20 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 21 |

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: познакомить студентов с строения клеток и внутриклеточных структур и молекулярной организации жизни на современном уровне развития науки для формирования общебиологического мышления и научного мировоззрения.

Задачи:

1. Расширить представление о молекулярной и клеточной организации жизни.
2. Сформировать понятие общих биологических закономерностей.
3. Формировать естественнонаучное мировоззрение и общебиологическое мышление.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Цитология с основами молекулярной биологии» является частью учебного плана магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль (программа магистратуры) «Общая биология и химия». Дисциплина Б1.В.01.ДВ.02.02 «Цитология с основами молекулярной биологии» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.01.ДВ.02 Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2). Дисциплина установлена вузом. Реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук.

Программа дисциплины охватывает обсуждение актуальные общебиологических вопросов современности, необходимых для формирования научного и общебиологического мировоззрения современного учителя биологии химии. Дисциплина «Цитология с основами молекулярной биологии» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин модулей (уровень бакалавриата): «Цитология и гистология», «Молекулярная биология», «Генетика и эволюция», «Единая картина живой природы» и

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|--|
| Образовательный процесс по биологии и химии | ПК-3 Способен ориентироваться в вопросах биологии, экологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях | ИПК 3.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология, химия, экологии; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности |
| | | ИПК 3.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира. |
| | | ИПК 3.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные проблемы цитологии, молекулярной биологии и генетики;
- современные концепции эволюционного учения;
- современные достижения в области молекулярной биологии, генетической инженерии и биотехнологии.

Уметь:

- объяснить сущность современных научных проблем общей биологии;
- применять полученные теоретические и практические знания в учебной и профессиональной деятельности;
- реализовывать образовательные программы по учебному предмету «Биология» с использованием знаний по биологии на современном уровне развития науки.

Владеть:

- современным понятийно-категориальным аппаратом общей биологии;
- теоретическими знаниями, позволяющими формировать у учащихся научное понимание единства структурной и функциональной организации жизни;
- владеть приемами использования знаний о современных достижениях в области общей биологии в курсе общей биологии общеобразовательной школы;
- навыками исследовательской деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

| Вид работы | Форма обучения |
|--|----------------|
| | Заочная |
| | 4, 5 семестры |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 216 |
| Контактная работа, в том числе: | 28 |
| Лекции | 12 |
| Лабораторные работы | 16 |
| Самостоятельная работа | 175 |
| Подготовка к зачету, сдача зачета | 4 |
| Подготовка к экзамену, сдача экзамена | 9 |

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 | | |
| 4 семестр | | | | | | |
| Тема 1. Общие принципы организации клеточных структур | 7 | 1 | - | - | 6 | |
| Тема 2. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки. | 7 | - | - | 1 | 6 | |
| Тема 3. Возникновение клетки в процессе эволюции. | 9 | - | - | 1 | 8 | |
| Тема 4. Онтогенез клеток. | 9 | 2 | - | - | 8 | 1. Проверка конспекта. 2. Собеседование по материалам статей. |
| Тема 5. Патология клеток. | 16 | - | - | 2 | 14 | 1. Участие в работе круглого стола |

| | | | | | | |
|---|------------|----------|----------|----------|-----------|---|
| | | | | | | «Патологические изменения клеток». |
| Тема 6. Структура геномов вирусов, про- и эукариот. Неядерные геномы | 10 | - | - | 2 | 8 | |
| Тема 7. Современные проблемы канцерогенеза. | 15 | 1 | - | - | 14 | 1. Проверка конспекта. 2. Участие в групповой дискуссии по материалам статьи. |
| Тема 8. Межклеточный уровень регуляции. | 15 | 1 | - | - | 14 | |
| Тема 9. Молекулярные основы старения. | 16 | - | - | 2 | 14 | 1. Проверка конспекта. 2. Участие в групповой дискуссии по материалам статьи. |
| Подготовка к зачету, сдача зачета | 4 | - | - | - | 4 | 1. Ответ на зачете. |
| Итого (4 семестр) | 108 | 4 | - | 8 | 96 | |
| 5 семестр | | | | | | |
| Тема 10. Молекулярные основы функционирования генов. | 10 | 1 | - | - | 9 | 1. Ответ на контрольные вопросы. 2. Участие в групповой дискуссии. |
| Тема 11. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии. | 13 | - | - | 2 | 11 | 1. Участие в работе круглого стола на тему «Получение трансгенных организмов: за и против». |
| Тема 12. Основы биоинформатики. | 10 | - | - | 1 | 9 | 1. Проверка конспекта. 2. Собеседование по материалам статьи. |
| Тема 13. Молекулярные основы дифференцировки и развития | 13 | 2 | - | - | 11 | 1. Ответ на контрольные вопросы. 2. Участие в групповой дискуссии. |
| Тема 14. Международная программа «Геном человека». | 13 | 1 | - | 1 | 11 | 1. Участие в работе круглого стола «Геном человека: история и перспективы». |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|----------|-----------|------------|--|
| Тема 15. Молекулярные основы саморегуляции у живых организмов. | 13 | 2 | - | - | 11 | |
| Тема 16. Молекулярные основы происхождения жизни. Предбиологический этап. | 13 | 1 | - | 2 | 10 | 1. Участие в групповой дискуссии. 2. Контрольная работа по просмотренному фильму и материалам статьи. |
| Тема 17. Молекулярные основы эволюции. | 14 | 1 | - | 2 | 11 | 1. Участие в работе круглого стола «Современные проблемы эволюционной теории». |
| Подготовка к экзамену, сдача экзамена | 9 | - | - | - | 9 | 1. Ответ на экзамене. |
| Итого (5 семестр) | 108 | 8 | - | 8 | 92 | |
| Всего по дисциплине | 216 | 12 | - | 16 | 188 | |

Лабораторные занятия

| № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во ауд. часов |
|-----------|--|-------------------|
| 1 | Тема 1. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки. | 1 |
| 1 | Тема 2. Возникновение клетки в процессе эволюции. | 1 |
| 1 | Тема 3. Патология клеток. | 2 |
| 2 | Тема 4. Структура геномов вирусов, про- и эукариот. Неядерные геномы | 2 |
| 2 | Тема 5. Молекулярные основы старения. | 2 |
| 2 | Тема 6. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии. | 2 |
| 2 | Тема 7. Основы биоинформатики. | 1 |
| 2 | Тема 8. Международная программа «Геном человека». | 1 |
| 2 | Тема 9. Молекулярные основы происхождения жизни. Предбиологический этап. | 2 |
| 2 | Тема 10. Молекулярные основы эволюции. | 2 |

4.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Онтогенез 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 и факторы дифференцировки. Опухолевая трансформация.

Лабораторное занятие 1. Патология клетки. (2 часа)

Влияние повреждающих факторов на клетку. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Причины и механизм, лежащий в основе превращение 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.

Лекция 2. Современные проблемы канцерогенеза. (2 часа)

Рак – генетическая болезнь. Протоонкогены, онкогены, антионкогены (гены супрессоры онкогенов). Механизм превращения протоонкогенов в онкогены. Механизм активации онкогенов. Белки онкогенов и генов супрессоров и их значение. Взаимодействие онкогенов при развитии опухолей. Нарушение регуляции клеточного цикла у опухолевых клеток. Теломеры и теломераза и канцерогенез.

Роль наследственности, вирусный и экологический компоненты в развитии опухолей человека.

Теории рака (канцерогенная генетическая вирусная, Льва Зильбера. Представление об обратной транскрипции. Представление о ретровирусах и провирусах, их строении. Устройство генома ретровирусов (str3, str 5, gag, env, U5, U3, pol, onc, PB, LTR). Последствия кодирования тирозиновой протеинкиназы вирусным онкогеном (oncv). Условия превращения oncs в oncv. Представление о антионкогенах (генах-супрессорах) опухолей. Гены факторов роста, рецепторов факторов роста, как онкогены. Представление о белках – циклинах и циклин-зависимых протеинкиназах. Значение процесса сканирования ДНК перед репликацией.

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 3. Генная регуляция дифференцировки тканей и органов. (2 часа)

Молекулярные основы дифференцировки. Формирование тканей и органов в онтогенезе в результате клеточной дифференцировки. Генная регуляция процессов дифференцировки. Молекулярные механизмы регуляции генов. Упорядоченное включение и выключение генов – дифференциальная экспрессия генов. Каскадный механизм регуляции генной активности при дифференцировке. Подчиненность отдельных генов множественным регуляторным механизмам. Гены – регуляторы у высших организмов. Гомеостатические гены и их роль в детерминации дифференцировки.

Белок – белковые взаимодействия в регуляции транскрипции. Взаимодействие клеток при дифференцировке.

Реализация внутриклеточных программ в процессах клеточной дифференцировки. Эндогенные сигналы. Роль внеклеточных сигналов. Сигнальная регуляция развития растений. Фитогормоны – эндогенные сигналы, их роль в пространственной координации развития растений. Биосинтез и механизм действия гормонов, их взаимодействие в онтогенезе. Геотропизм, свет – экзогенные сигналы, их значение во временной координации развития. Роль гормонов в процессах клеточной дифференцировки у животных. Механизм действия гормонов.

Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе и их значение.

Лабораторное занятие 2. Молекулярные основы старения. (2 часа)

Эффект Хейфлика. Структура теломер. 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 3-4. Биотехнология в медицине. (4 часа)

Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их "суперпродуцентов"

Плесневые грибы - продуценты антибиотиков. Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации. Актиномицеты - продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые актиномицетами. Бактерии (эубактерии) - продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые бактериями.

Полусинтетические антибиотики. Биосинтез и оргсинтез в создании новых антибиотиков. Технологии скрининга вторичных микробных метаболитов.

Организационные мероприятия как путь ограничения распространения генов антибиотикорезистентности. Противоопухолевые антибиотики.

Немодифицированные и мутантные клетки и синтезируемые ими соединения. Производство антибиотиков. Иммунобиотехнология. Производство вакцин. Производство моноклональных антител с использованием соматических гибридов животных клеток. Механизмы иммунного ответа на конкретный антиген. Моноклональные антитела как специфические сорбенты при выделении и очистке биотехнологических продуктов. Моноклональные антитела в терапии и профилактике. Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов. Включение моноклональных антител в оболочку липосом и повышение направленности транспорта лекарств. Стволовые клетки. Достижение биотехнологии в борьбе с раком. Гибридомы. Банки гибридом. Теоретические основы кариобиологии. Криосохранение и его возможности.

Лекция 4. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии. (2 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 кДНК. Методы скрининга клонотек кДНК: 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.

Лабораторные занятия 5-6. Основы биоинформатики. (4 часа)

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.

Лабораторное занятие 7. Нанобиотехнологии. (2 часа)

Биоинженерия и ее перспективы. Биоинформатика, геномика, протеомика, биософт, имэйджинг (Imaging). Наномедицина. Нанофармакология. Нанотехнологии и наноматериалы.

Лекция 5. Современные представления о структуре и функционировании генов. (2 часа)

Анализ тонкой структуры гена (С. Бензер, 1955 г.) и создание концепции цистрона как единицы функции. Современные представления о сложной структуре цистрона. Колинеарность гена и его белкового продукта. Наличие в гене отдельных групп нуклеотидов, выполняющих специфические функции (место прикрепления ДНК-зависимой РНК-полимеразы - промотор, место прикрепления белка-репрессора - оператор, иницирующего и терминальных кодонов, а также экзонных и интронных последовательностей внутри цистрона) при передаче наследственной информации с гена на признак. Гены ДНК-овой (у про- и эукариот) и РНК-овой (у некоторых вирусов) природы.

Закономерности наследования внеядерных генов. Матроклинарный эффект цитоплазматического наследования. Наследование через пластиды и митохондрии. Особенности организации генома митохондрий. Плазмогены. Цитоплазматическая мужская стерильность и использование ее в практике. Наследование через плазмиды и эписомы. Понятие о плазмоне. Генотип как целостная система.

Транскрипция. Типы РНК и их генетическая роль. Генетический контроль и регуляция генной активности. Система оперона (регулятор - оператор - структурный ген), обеспечивающая дифференциальное функционирование генов. Обратная транскрипция, ревертаза. Гибридизация молекул: ДНК-гибриды, РНК-гибриды.

Трансляция. Генетический код и его свойства: триплетность, однонаправленность и непрерывность считывания кода, избыточность (вырожденность), универсальность. Структура генетического кода. Инициация и терминация белкового синтеза. Функциональные границы гена. Преемственность и диалектическое единство классической и молекулярной генетики.

Лабораторное занятие 7. Значение микроорганизмов в развитии молекулярной генетики. (2 часа)

Генетика микроорганизмов. Особенности генетического анализа у микроорганизмов. Увеличение разрешающей способности генетического анализа с использованием микроорганизмов в качестве генетических объектов. Обнаружение и анализ биохимических мутаций у микроорганизмов (метод отпечатков, селективных сред, накопление мутаций, клонирование и др.). Значение микроорганизмов в развитии молекулярной генетики. Генетические рекомбинации у прокариот, перенос генов в процессе трансформации,

трансдукции, конъюгации, сексдукции, а также с помощью плазмид и эписом. Особенности генома прокариот, генетические карты бактерий, их построение. Возможности реконструкции генома бактерий в результате генно-инженерных манипуляций. Использование бактерий, бактериофагов, плазмид и эписом в качестве векторов в генной инженерии и биотехнологических процессах.

Лекция 6. Основные достижения и перспективы развития селекции растений, животных и микроорганизмов. (2 часа)

Основные направления современной селекции. Использование методов генно-инженерного конструирования для создания новых генотипов и на их основе – высокопродуктивных штаммов микроорганизмов и грибов для удовлетворения потребностей человека в лекарственных препаратах, пищевых добавках и кормах для животных.

Частная селекция растений, животных, микроорганизмов. Особенности растений как объекта селекции. Сорты растений. Особенности животных как объекта селекции. Породы животных. Родословные животных. Компьютерные технологии в современной селекции животных. Особенности микроорганизмов как объекта селекции. Основные методы селекции микроорганизмов. Использование микроорганизмов в биотехнологии.

Лабораторные занятия 8-9. Генетика развития. (4 часа)

Возможности управления онтогенезом. Значение витаминов, гормонов и других биологически активных соединений в онтогенезе. Экспрессивность и пенетрантность генов.

Онтогенетическая изменчивость. Стадии и критические периоды в развитии. Системный контроль генетических процессов.

Онтогенетическая адаптация, значение генотипа в обеспечении пластичности организма на разных стадиях развития. Поведение как механизм адаптации. Генетика поведения. Сигнальная наследственность, ее значение в процессе обучения и воспитания человека.

Основные принципы генетического контроля индивидуального развития человека. Принцип универсальности механизмов генетического контроля индивидуального развития многоклеточных организмов. Принцип эквивалентности геномов всех соматических клеток организма. Принцип временной и пространственной асимметричности клеточных делений. Принцип единства процессов активации и инактивации экспрессии генов. Принцип кластеризованности дифференцировочных генов. Принцип эмбриональной индукции. Генетический контроль ранних этапов развития центральной нервной системы человека. Нейтральная индукция.

Генетический контроль половой дифференцировки у человека. Генетические аспекты старения человека. Продолжительность жизни человека. Инбридинг и аутбридинг. Прогерии. Теории старения человека. Теория генетически запрограммированной инволюции.

Лекция 7. Генетический контроль формирования поведения и психологических характеристик человека. (2 часа)

Поиск связей между различными аспектами поведения человека и конкретными генами или хромосомами. Генетическая природа повышенной агрессивности, склонности к алкоголизации.

Генетический контроль циркадных ритмов. Понятие о евгенике. Генетические основы наследования таланта и асоциального поведения.

Генетический контроль психологических характеристик человека: темперамента, характеристик личности, интеллекта. Генетические основы склонности к профессиональной деятельности.

Лекция 8. Международная программа «Геном человека». (2 часа)

Поиск и анализ экспрессирующихся последовательностей ДНК (маркеры определенных участков генома) (идеи Дж. С. Вентера). Идентификация генов наследственных болезней человека (работы группы Фр. Коллинз). Секвенирование ДНК человека, картирование генов.

Расшифровка структуры генома человека. Основные открытия: размер генома, кодирующая часть генома; сходство по нуклеотидным последовательностям ДНК между разными индивидуумами, этническими группами и расами. Индивидуальная непатологическая изменчивость человека. Структура наследственной изменчивости человека. Мутации, ассоциированные с моногенными заболеваниями. Наследственная предрасположенность к мультифакториальной патологии.

Идентификация новых генов, гены предрасположенности к алкоголизму, наркомании, генетическая чувствительность к лекарственным препаратам и возможности фармакогенетики.

Геномная дактилоскопия. Этногеномика. Палеогеномика. Перспективы развития программы.

Лабораторные занятия 10-11. Наследственные болезни человека и генная терапия. (4 часа)

Наследственные болезни и их классификация. Хромосомные болезни. Синдром Дауна. Синдром Патау. Синдром Эдвардса. Клинические синдромы при аномалиях половых хромосом: синдром Шерешевского- Тернера, синдром Клайнфельтера, синдром трисомии X, синдром дисомии по Y- хромосоме.

Синдром "Крика кошки". Синдром "Филадельфийской" хромосомы. Синдром Мартина-Белла (иди синдром фрагильной X-хромосомы). Транслокационная форма болезни Дауна.

Молекулярные болезни. Тирозинозы (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). Нарушения углеводного обмена (галактоземия, фруктозурия, сахарный диабет). Нарушения минерального обмена (наследственная форма рахита). Патология транспортных белков (болезнь Вилсона-Коновалова, гемоглобинопатии) Нарушения липидного обмена (болезнь Тея-Сакса, атеросклероз). Патология структурных белков (Синдром Элерса-Данлоса).

Лабораторные занятия 12-13. Современный взгляд на происхождение жизни. (4 часа)

Гипотезы происхождения жизни на Земле. Постановка проблемы и доказательства происхождения жизни абиогенным путем. Эволюция вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Возникновение жизни. Основные этапы химической и биологической эволюции.

Добиологический период. Синтез органических соединений. Эволюционная теория «мир РНК». Открытые каталитические системы. Предбиологический отбор. Кандидаты в молекулы первожизни. Роль рибозимов в зарождении жизни. Эволюция в пробирке. Опыты С. Миллера.

Беловая теория: за и против. Образование мембранных структур. Протобионты. Гипотеза происхождения жизни А. И.Опарина. Развитие жизни в криптозое. Периодизация истории Земли. Завоевание жизнью суши. Основные этапы дальнейшего развития жизни на Земле.

Лекция 9. Современные проблемы эволюционной теории. (2 часа)

Генетические основы эволюции. Микроэволюция. Популяция как единица микроэволюции. Факторы, изменяющие генофонд популяций. Генетико-автоматические процессы. Результаты микроэволюции. Изоляция и ее роль в эволюции. Формы естественного отбора. Экспериментальные доказательства селективной роли борьбы за существование. Экспериментальные доказательства действия естественного отбора. Результаты отбора при разных формах элиминации.

Таксономическая иерархия. Соотношение микро – и макроэволюции. Происхождение таксонов. Монофилия и полифилия. Темпы эволюции и мозаичность эволюционных изменений органов и их систем. Необратимость эволюции. Прерывистость эволюции. Генетико-молекулярная модель макроэволюции. Онтогенетическая модель макроэволюции. Неадаптивная модель макроэволюции. Генная регуляция и происхождение эволюционных новшеств.

Лекция 10. Происхождение и эволюция человека. (2 часа)

Эволюция рода Номо. Проблема «прародины» человечества. Ископаемая летопись человечества. Расы человека и пути их формирования. Доказательства эволюционно-генетического единства современных рас. Роль неотении в происхождении человека и общественных институтов. Два уровня передачи информации: генетический и психосоциальный. Биологическое будущее человечества. Уникальность человека.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания курса «Современные основы общей биологии» используются как традиционные технологии обучения (объяснительно-иллюстративные), так и новые технологии: проблемного обучения (проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, лабораторные занятия, предполагающие решение учебной проблемы, круглый стол, дискуссионная площадка, мозговой штурм), игровые технологии.

На лекционных занятиях широко используются мультимедийные технологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

| Темы занятий | Количество часов | | | Содержание самостоятельной работы | Формы контроля СРС |
|----------------------------------|------------------|------------|-------------------|--|--|
| | Всего | Аудиторных | Самостоят. работы | | |
| <i>4 семестр</i> | | | | | |
| <i>Тема 1.</i> Онтогенез клеток. | 7 | 1 | 6 | 1. Работа с дополнительной литературой и Интернет-источниками по теме. 2. Составить конспект статей: Канцберг М.М. От молекул к клетке; и стала жизнь // Природа. 1990. № 11. С. 11-67 Пученок И. А. Увеличение устойчивости клеток к повреждающим воздействиям и его механизмы // Биология в школе. 1988. № 1. С. 12. | 1. Проверка конспекта. 2. Собеседование по материалам статей. |
| <i>Тема 2.</i> Патология клеток. | 7 | 1 | 6 | 1. Подготовка к круглому столу «Патологические изменения клеток» | 1. Участие в работе круглого стола «Патологические изменения |

| | | | | | |
|---|----|---|----|---|--|
| | | | | | клеток». |
| Тема 3. Современные проблемы канцерогенеза. | 9 | 1 | 8 | 1. Работа с дополнительной литературой и Интернет-источниками по теме. 2. Составить конспект статей: Васильев Ю.М. 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. Васильев Ю.М. Социальное поведение нормальных клеток и антисоциальное поведение опухолевых клеток. II. Клетки строят ткань // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 5. С. 20-25. | 1. Проверка конспекта. 2. Участие в групповой дискуссии по материалам статьи. |
| Тема 4. Генная регуляция дифференцировки тканей и органов. | 9 | 1 | 8 | 1. Составить конспект статьи: Глазер В.М. Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 8. С. 22-29. | 1. Проверка конспекта. 2. Участие в групповой дискуссии по материалам статьи. |
| Тема 5. Молекулярные основы старения. | 16 | 2 | 14 | 1. Составить конспект статьи: Богданов А.А. Теломеры и теломеразы // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 12. С. 12-15. | 1. Проверка конспекта. 2. Участие в групповой дискуссии по материалам статьи. |
| Тема 6. Биотехнология в медицине. | 10 | 2 | 8 | 1. Работа с дополнительной литературой и Интернет- | 1. Участие в групповой дискуссии. |

| | | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|--|---|
| | | | | источниками по теме «Вклад биотехнологии в развитие медицины». | |
| Тема 7. Молекулярные основы и практическое применение методов генетической инженерии. | 15 | 1 | 14 | 1. Подготовка к круглому столу на тему «Получение трансгенных организмов: за и против». | 1. Участие в работе круглого стола на тему «Получение трансгенных организмов: за и против». |
| Тема 8. Основы биоинформатики. | 15 | 1 | 14 | 1. Составить конспект статьи: Глазер В.М. Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 8. С. 22-29. | 1. Проверка конспекта. 2. Собеседование по материалам статьи. |
| Тема 9. Нанобиотехнологии. | 16 | 2 | 14 | 1. Подготовка мини-сообщений по теме. | 1. Оценка выступлений. |
| Подготовка к зачету, сдача зачета | 4 | | 4 | Подготовка к зачету. | 1. Ответ на зачете. |
| Итого (3 семестр) | 108 | 12 | 96 | | |
| 5 семестр | | | | | |
| Тема 10. Современные представления о структуре и функционировании генов. | 10 | 1 | 9 | 1. Проработка материалов лекции. 2. Работа с дополнительной литературой и Интернет-источниками по теме «Закономерности наследования внеядерных генов» | 1. Ответ на контрольные вопросы. 2. Участие в групповой дискуссии. |
| Тема 11. Значение микроорганизмов в развитии молекулярной генетики. | 13 | 2 | 11 | 1. Работа с дополнительной литературой и Интернет-источниками по теме «Возможности реконструкции генома бактерий» | 1. Участие в «Мозговом штурме» |
| Тема 12. Основные достижения и перспективы развития селекции растений, животных и микроорганизмов. | 10 | 1 | 9 | 1. Подготовка сообщений об основных достижениях в селекции растений, животных и микроорганизмов. | 1. Оценка качества подготовки сообщения. 2. Участие в работе круглого стола «Достижения современной селекции». |
| Тема 13. Генетика развития. | 13 | 2 | 11 | 1. Составить конспект статьи: | 1. Ответ на контрольные |

| | | | | | |
|--|----|---|----|--|---|
| | | | | В. В. Сулова, Н. А. Колчанова «Дарвиновская эволюция и регуляторные генетические системы» // Вестник ВОГиС. 2009. Т. 13, № 2. С. 410-439. 2. Работа с дополнительной литературой и Интернет-источниками по теме «Основные принципы генетического контроля индивидуального развития человека» | вопросы. 2. Участие в групповой дискуссии. |
| Тема 14. Генетический контроль формирования поведения и психологических характеристик человека. | 12 | 1 | 11 | 1. Работа с дополнительной литературой и Интернет-источниками по теме «Генетика поведения. Сигнальная наследственность, ее значение в процессе обучения и воспитания человека». | 1. Ответ на контрольные вопросы. 2. Участие в групповой дискуссии. |
| Тема 15. Международная программа «Геном человека». | 12 | 1 | 11 | 1. Составить конспект статей: Сойфер В.Н. Международный проект «Геном человека» // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 12. С. 4-11. Сойфер В.Н. Исследование геномов к концу 1999 г. // Соросовский образовательный журнал. 2000. № 1. С. 15-22. 2. Подготовка к круглому столу. | 1. Участие в работе круглого стола «Геном человека: история и перспективы». |
| Тема 16. Наследственные болезни человека и генная терапия. | 13 | 3 | 10 | 1. Подготовка докладов. 2. Подготовка к дискуссионной площадке «Современные проблемы наследственных заболеваний человека и методов | 1. Оценка подготовленных докладов и выступлений. 2. Участие в работе дискуссионной площадки. |

| | | | | | |
|--|------------|----|------------|---|--|
| | | | | их лечения». | |
| Тема 17. Современный взгляд на происхождение жизни. | 14 | 3 | 11 | 1. Посмотреть фильм «Земля. Биография планеты» 2. Составить конспект статьи Григорович С. «Вначале была РНК? В поисках молекулы первожизни»:// Наука и жизнь. 2004. № 2. | 1. Участие в групповой дискуссии. 2. Контрольная работа по просмотренному фильму и материалам статьи. |
| Тема 18. Современные проблемы эволюционной теории. | 22 | 2 | 9 | 1. Составить конспект статей: Ратнер В.А. Молекулярная эволюция // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 3. С. 41-47. Кикнадзе И.И. и др. «Хромосомы и континенты» // Вестник ВОГиС. 2007. Т. 11, № 2. С. 332-352. Сулов В.В., Колчанов Н.А. «Дарвиновская эволюция и регуляторные генетические системы». | 1. Участие в работе круглого стола «Современные проблемы эволюционной теории». |
| Тема 18. Происхождение и эволюция человека. | 15 | 2 | 13 | 1. Составить конспект статьи: Животовский Л.А., Хуснутдинова Э.К. генетическая история человечества // В мире науки. 2003. № 7. С. 82-91. | 1. Участие в работе дискуссионной площадки |
| Подготовка к экзамену, сдача экзамена | 9 | | 9 | Подготовка к экзамену | 1. Ответ на экзамене. |
| Итого (5 семестр) | 108 | 16 | 92 | | |
| Всего по дисциплине | 216 | | 188 | | |

28

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущая аттестация качества усвоения знаний

Текущий контроль успеваемости включает:

- проверку конспектов научных статей;
- проверку работы с дополнительными источниками информации;
- участие в учебных групповых дискуссиях, в том числе и в рамках круглых столов;
- контрольную работу;
- устный опрос.

Промежуточная аттестация

Формами промежуточной аттестации являются – зачет (3 семестр) и экзамен (4 семестр), на которых проверяется:

- усвоение теоретического материала;
- владение основными понятиями дисциплины;
- владение методами работы с научными источниками информации;
- умение анализировать материал, проводить сравнения, экстраполировать общие закономерности на частные ситуации.

Примерный перечень вопросов к зачету (4 семестр)

1. Онтогенез основных клеточных структур
2. Дифференциация клеток
3. Влияние повреждающих факторов на клетку.
4. Апоптоз и некроз.
5. Онкогены. Механизм активации онкогенов.
6. Теории рака.
7. Трансформация клеток в процессе опухолеобразования.
8. Молекулярные основы дифференцировки.
9. Формирование тканей и органов в онтогенезе.
10. Молекулярные механизмы регуляции генов.
11. Гены-регуляторы у высших организмов. Генная регуляция процессов дифференцировки.
12. Реализация внутриклеточных программ в процессе дифференцировки.
13. Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе.
14. Молекулярные основы старения.
15. Программируемая клеточная гибель. Механизм апоптоза.
16. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов.
17. Продуценты антибиотиков.
18. Производство антибиотиков.
19. Иммунобиотехнология. Производство вакцин.
20. Моноклональные антитела.
21. Стволовые клетки.
22. Полимеразная цепная реакция. Области применения.
23. Картирование геномов.
24. Создание искусственных генетических программ.
25. Геномная дактилоскопия.
26. Днк-фингерпринтинг.
27. Клонирование новых генов.
28. Генная инженерия высших эукариот.
29. Генная терапия.
30. Биомженерия.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой (5 семестр)

1. Современные представления о структуре цистрона.
2. Закономерности наследования внеядерных генов.
3. Генетический контроль регуляции генной активности.
4. Генетический анализ с использованием микроорганизмов.
5. Значение микроорганизмов в развитии молекулярной генетики.
6. Основные направления современной селекции.
7. Создание высокопродуктивных штаммов микроорганизмов. Цели использования.
8. Частная селекция растений.
9. Частная селекция животных.
10. Возможности управления онтогенезом.
11. Экспрессивность и пенетрантность генов.

12. Онтогенетическая изменчивость. Стадии и критические периоды в развитии.
13. Сигнальная наследственность.
14. Основные принципы генетического контроля индивидуального развития человека.
15. Генетический контроль половой дифференцировки у человека.
16. Генетические аспекты старения человека.
17. Генетический контроль психологических характеристик человека.
18. Расшифровка структуры генома человека.
19. Программа «Геном человека». Основные цели и задачи создания. Этапы становления.
20. Геномная дактилоскопия.
21. Основные результаты реализации программы «Геном человека». Практическое применение полученных результатов.
22. Экспресс-методы диагностики наследственной патологии у человека.
23. Хромосомные болезни человека.
24. Молекулярные болезни человека.
25. Болезни с наследственным предрасположением – мультифакториальные.
26. Генетические факторы роста человека.
27. Генетический контроль некоторых аспектов поведения у млекопитающих и человека.
28. Общие принципы генетической регуляции индивидуального развития человека.
29. Проблемы генетической безопасности.
30. Генные технологии и генетические риски.
31. Создание искусственных генетических программ и их практическое применение.
32. Гипотезы происхождения жизни.
33. Концепция «Мир РНК». Значение разнообразных видов РНК в основных молекулярно-биологических процессах в клетке.
34. Открытые каталитические системы и их роль в эволюции.
35. Кандидаты в молекулы первожизни.
36. Роль рибозимов в зарождении жизни.
37. Белковая теория: за и против.
38. Гипотеза происхождения жизни А.И. Опарина.
39. Генетико-автоматические процессы в популяциях.
40. Изоляция и ее роль в эволюции.
41. Происхождение таксонов. Монофилия и полифилия.
42. Мозаичность эволюционных изменений органов и функций.
43. Генетико-молекулярная модель макроэволюции.
44. Эволюция рода Homo.
45. Расы человека и пути их формирования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. 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.](https://e.lanbook.com/book/99204)

2. Генетика [Текст] : [учебник для студентов, обучающихся по специальностям 040100 - Лечебное дело, 040200 - Педиатрия, 040800 - Медицинская биохимия, 040900-Медицинская биофизика, 041000 Медицинская кибернетика] / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - Москва : Академкнига, 2007. - 638 с.

3. 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.

4. 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.

5. Северцов А. С. Теории эволюции [Текст] : учебник для академического бакалавриата / А. С. Северцов. – 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. – 381 с.

6. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: учеб. для ун-тов по направлению 510600 "Биология" и биол. спец. Москва : Академкнига, 2005. – 493 с.

7. Яблоков А. В. Эволюционное учение [Текст] : учебник для биол. направления и биол. спец. вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. - Изд. 5-е, испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 2004. – 309 с.

Дополнительная литература

1. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 510600 "Биология" и спец. 012100 "Генетика" / Ю. П. Алтухов; Отв. ред. Л. А. Животовский. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академкнига, 2003. - 432 с.

2. Белецкая Е. Я. Генетика и эволюция: словарь-справочник [Электронный ресурс] : справочник. - Электрон. дан. - М. : ФЛИНТА, 2014. - 108 с. **Режим доступа:** http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70321

3. Большаков В. Ю. Эволюционная теория поведения [Текст] : научное издание / В. Ю. Большаков. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. - 494 с.

4. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции [Текст] : учеб. для студ. вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2015. – 718 с.

5. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни [Текст] : [учеб. пособие для пед. вузов по спец. 032400 – Биология] / Н. Н. Иорданский. – Москва : Академия, 2001. – 424 с.

Интернет-ресурсы:

1. Мой геном. Научно-популярный портал о генетике [электронный ресурс]. **Режим доступа:** <http://mygenome.su/articles/17>

2. Геном человека: как это было и как будет [электронный ресурс]. **Режим доступа:** <https://biomolecula.ru/articles/genom-cheloveka-kak-eto-bylo-i-kak-eto-budet>

3. Библиотека по эволюции [электронный ресурс]. **Режим доступа:** <http://evolbiol.ru/paperlist.htm>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – № 301А.

1.1. Компьютер (ноутбук),

1.2. Мультимедиапроектор,

1.3. Презентации к лекциям.

2. Специализированная лаборатория цитологии, гистологии и генетики – № 409А.

2.1. Термостат, сушильный шкаф, холодильник, микропрепараты, живой биологический материал, микроскопы биологические, МБС, модель ДНК.

2.2. Микропрепараты.

2.3. Таблицы.