

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНО – ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ОСНОВ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ З.И. Боготова
« ____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ Р.Ч. Бажева
« ____ » _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИТОГЕНЕТИКА»**

Направление подготовки

06.03.01 – Биология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

«Генетика»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик, 2024 г

Рабочая программа дисциплины (модуля) Цитогенетика /составитель Яхутлова А.А.
– Нальчик: КБГУ, 2024 г., 32 стр для преподавания студентам по направлению
подготовки 06.03.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного
образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01
Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от N 920 (ред. от 26.11.2020)

С О Д Е Р Ж А Н И Е		
1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	16
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
7.1	Основная литература	18
7.2	Дополнительная литература	18
7.3	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	19
7.4	Интернет-ресурсы	19
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	19
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	26
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	29
10	Приложения	29

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения учебной дисциплины «Цитогенетика» является формирование научного мировоззрения о клеточном уровне организации живой материи, воспроизведении, рекомбинации, изменении и функционировании генетически значимых структур клетки, их распределение в митозе, мейозе и при оплодотворении в зависимости от их числа и генетического строения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 1) Ознакомление студентов с методами исследования, используемыми в цитогенетике
- 2) Практическое освоение студентами базовых экспериментальных методик, наиболее используемых в цитогенетике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина «Цитогенетика» относится к дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология Профиль Генетика.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Элементы ПКС, формируемые данной дисциплиной:

ПКС -2.2-Способен использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для работы с животными и растительным материалом, готовить материал для лабораторного анализа, выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры, подготовить гидробиологические пробы и/или препараты к качественному и количественному анализу, организовать сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования

В результате освоения курса студент должен:

Знать:

- современные молекулярно-генетические методы приготовления цитогенетических препаратов, области их применения для изучения хромосом человека, животных и растений; преимущества и ограничения данных методик;
- принципы изучения структуры и функции хромосом;
- методы изучения полиморфизма морфологии хромосом;
- цитогенетические основы наиболее распространенных хромосомных болезней человека; спонтанного мутагенеза;
- номенклатуру хромосом человека.

Уметь:

- интерпретировать данные литературы с учетом всех ограничений и особенностей использованных методов;
- анализировать кариотип человека с применением современной номенклатуры хромосом;
- проводить сравнительный анализ кариотипов разных групп живых организмов;
- определять тип хромосомных перестроек;

Владеть:

- современными методами цитогенетического анализа хромосом и клеточного цикла;
- методом метафазного анализа кариотипа; анафазным методом учета aberrаций хромосом в растительных и животных клетках;
- правилами оформления результатов экспериментальных работ в виде научного отчета;

- навыками работы на современном оборудовании, используемом для проведения генетических и молекулярно-генетических исследований.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Цитогенетика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования	Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования. Значение цитогенетики для исследований в области генетики. Морфология хромосом, химический состав хромосом эукариот (ДНК, РНК, основные и кислые белки). Гетерогенность молекулы ДНК. Хроматин, его организация и функционирование. Уровни организации хроматина. Структурная организация хромосом по длине. Эухроматиновые и гетерохроматиновые районы хромосом, особенности их строения, локализация в хромосомах. Проблема политении хромосом. Транскрипция. Амплификация. Структура и функция хромосом. Интерфазные и митотические хромосомы. Изменения хромосом в клеточном цикле. Форма метафазных хромосом и их классификация. Первичная и вторичная перетяжки хромосом. Центромеры и неоцентромеры. Цитогенетика В-хромосом. Кольцевые, дицентрические и телоцентрические хромосомы. Изохромосомы	ПКС -2.2	ДЗ Т РК К Д

2.	<p>Митоз – общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток.</p> <p>Понятия о митотическом цикле и его периодах.</p> <p>Репликация хромосом и их поведение в митозе. Мейоз и поведение хромосом в мейозе.</p>	<p>Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах.</p> <p>Изменение активности и морфологии хромосом в митотическом цикле. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика. Преемственность наследственных свойств при митозе. Амитоз. Эндомитоз. Политения. Представление о клеточном цикле у эукариот. Опыты Тейлора, доказывающие полуконсервативный способ удвоения ДНК хромосом. Единицы репликации. Представления о репликоне. Механизмы распределения хромосом по дочерним ядрам. Генетический контроль сегрегации хромосом. Значение мейоза. Основные стадии мейотического деления клетки. Морфологические преобразования хромосом в профазе мейоза. Генетический контроль мейоза. Нерасхождение хромосом. Транскрипционная активность хромосом в профазе мейоза. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Поведение в мейозе половых хромосом.</p>	ПКС -2.2	ДЗ Т РК К Д
3.	<p>Полиплоидия и анеуплоидия.</p>	<p>Понятия о полиплоидии и основном числе хромосом. Получение полиплоидов.</p> <p>Цитологические механизмы возникновения полипло-идов. Автополиплоиды и аллополиплоиды. Анеуплоиды (моносомии, нуллисомии, трисомии и др.).</p>	ПКС -2.2	ДЗ Т РК К Д КР
4.	<p>Хромосомные aberrации.</p> <p>Причины и последствия их появления.</p>	<p>Структурные изменения в хромосомах (дупликации, инверсии, нехватки, транслокации). Значение для цитологических исследований структурных перестроек хромосом, видимых под микроскопом и поддающихся строгому учету. Процессы восстановления поврежденных хромосом. Вещества, задерживающие восстановление поврежденных хромосом. Формы хромосомных перестроек в зависимости от фазы митотического цикла, во время которой хромосомы подверглись воздействию мутагенного фактора. Роль дупликаций, нехваток, инверсий и транслокаций в эволюции генома. Методы 3D и 4D анализа хромосом.</p> <p>Цитогенетическая диагностика врожденных хромосомных патологий и реорганизации хромосом при онкологических заболеваниях.</p>	ПКС -2.2	ДЗ Т РК К Д КР

Структура дисциплины (модуля) «Цитогенетика»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	ОФО
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	45
Лекции (Л)	15
Практические занятия (ПЗ)	
Семинарские занятия (СЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	30
Самостоятельная работа:	54
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	20
Эссе (Э)	
Контрольная работа (К)	
Самостоятельное изучение разделов	14
Курсовая работа (КР)	
Курсовой проект (КП)	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9
Вид итоговой аттестации	Зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Предмет и задачи дисциплины. Рассматриваются ранние цитологические исследования хромосом. Методы изучения молекулярной организации и функционирование хромосом. Различные типы организации генетического аппарата клетки.
2	Структура и функционирование хромосом. Молекулярные генетические процессы в хромосомах. Тема включает изучение таких вопросов как: морфология хромосом, химический состав хромосом эукариот (ДНК, РНК, основные и кислые белки). Гетерогенность молекулы ДНК. Хроматин, его организация и функционирование. Уровни организации хроматина. Структурная организация хромосом по длине. Эухроматиновые и гетерохроматиновые районы хромосом, особенности их строения, локализация в хромосомах. Проблема политении хромосом. Транскрипция. Амплификация. Магнификация. Дополнительные или В-хромосомы, их строение и свойства.
3	Изменение структуры и числа хромосом По этой теме рассматриваются структурные изменения хромосом и их классификация. Возможные механизмы возникновения перестроек хромосом. Агенты. Вызывающие повреждения хромосом. Генетические и цитологические методы выявления структурных изменений хромосом. Хромосомный набор как основная характеристика что вида. Основное число хромосом. Мутации, связанные с изменением числа хромосом. Механизмы их образования и методы получения. Эуплоиды, аллополиплоиды, полиплоидные ряды у растений. Ресинтез видов. Анеуплоиды. Создание и использование серии анеуплоидов в цитогенетических исследованиях.
4	Репликация хромосом и их поведение в митозе. Мейоз и поведение хромосом в мейозе. Представление о клеточном цикле у эукариот. Опыты Тейлора, доказывающие полуконсервативный способ удвоения ДНК хромосом. Единицы репликации. Представления о репликоне. Изменение морфологии хромосом в ходе митоза. Центромеры и неоцентромеры. Механизмы распределения хромосом по дочерним

	ядрам. Генетический контроль сегрегации хромосом. Значение мейоза. Основные стадии мейотического деления клетки. Морфологические преобразования хромосом в профазе мейоза. Генетический контроль мейоза. Нерасхождение хромосом. Транскрипционная активность хромосом в профазе мейоза. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Поведение в мейозе половых хромосом.
5	Цитогенетика онтогенеза и проблемы дифференцировки клетки. Основы регуляции экспрессии генов. Включение и выключение разных генов на разных стадиях развития у высших организмов. Роль гормонов и др. факторов в активации различных генов. Эффект положения. Мозаичный и стабильный типы эффектов положения. Гетерохроматизация отдельных участков хромосом. Половой хроматин. Эндомитоз, политения, полиплоидизация и их роль в процессах дифференцировки. Изменчивость и наследственность соматических клеток. Онкогены и ростовые факторы, их рецепторы. Антионкогены.
6	Экспериментальная перестройка генома эукариот. Эксперименты по клонированию млекопитающих. Пересадкой ядер. Геномные и хромосомные банки генов. Трансгенные растения. Трансгенные млекопитающие. Перенос генов у с/х животных. Перспективы генетического конструирования и исправления молекулярных дефектов.
7	Эволюция хромосом. Эволюция кариотипа у эукариот. Гипотеза Серебровского о возможном значении в эволюции генотипа. Возникновение дупликаций и делеций. Робертсоновские перестройки и их значение в преобразовании кариотипов. Роль транслокаций в эволюции хромосом. Дислокационная гипотеза М.С. Навашина и эксперименты Н.П.Дубинина по её доказательству. Значение гетерохроматина для эволюционных преобразований хромосом. Эволюционные изменения количества ДНК. Методы молекулярно-цитогенетического анализа. Общие принципы молекулярно-цитогенетического анализа. In situ гибридизация. Основные принципы in situ гибридизации нуклеиновых кислот. Многоцветная FISH. Сравнение возможностей использования различных вариантов FISH. Точность локализации ДНК-пробы при проведении in situ гибридизации. Полимеразная цепная реакция in situ - PRINS (Primed in situ labeling)

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) - не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

№	Т е м ы
1	Методика цитогенетических исследований
2	Клеточный (митотический) цикл
3	Изучение кариотипа различных культурных растений
4	Кариотип человека
5	Половой хроматин
6	Методика исследования мейоза у растений
7	Анафазный анализ аберраций хромосом
8	Изготовление ацетокарминовых препаратов слюнных желез дрозофилы

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

1	Видоизменённые хромосомы. Политенные хромосомы.
2	Виды генетической рекомбинации
3	Сравнение генетических и цитологических карт хромосом
4	Кроссинговер. Влияние различных факторов

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС -2.2)

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результатом обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Цитогенетика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Вопросы по темам дисциплины «Цитогенетика» (контролируемые компетенции ПКС - 2.2):

Тема 1. Предмет и задачи предмет и задачи курса: “цитогенетика”

1. Основные этапы развития учения о хромосоме.
2. Роль цитологического и генетического методов в изучении
3. структуры хромосом.
4. Задачи изучения данной дисциплины.
5. Различные типы организации генетического аппарата.

Тема 2. Структура и функционирование хромосом. Хромосомы эукариот.

1. Морфология хромосом.
2. Эухроматиновые и гетерохроматиновые районы хромосом.
3. ДНК хромосом и её особенности.
4. Белки хромосом.
5. Субмикроскопическое строение хромосом.
6. Надмолекулярная организация хромосом.
7. Дополнительные или В- хромосомы.
8. Спирализация и деспирализация хромосомных нитей, как основные механизмы регуляции их генной активности (пуффы гигантских хромосом двукрылых, хромосом типа ламповых щеток, ядрышкообразующие р-ны, половой хроматин).

Тема 3. Изменение структуры и числа хромосом.

1. Делеции. Инверсии. Дупликации. Транслокации.
2. Цитологические и генетические методы выявления структурных изменений хромосом.
3. Понятие основного числа хромосом, генома, кариотипа и идиограммы. Полиплоидия, гаплоидия.
4. Автополиплоиды, аллополиплоиды.
5. Особенности мейоза у полиплоидных форм.
6. Цитологические и генетические критерии гомологии и гомеологии хромосом и

геномов (геномный анализ).

7. Полиплоидные ряды у растений.
8. Ресинтез видов и синтез новых видовых форм (тритикалс и др.)
9. Поведение хромосом в мейозе у гаплоидов.
10. Анеуплоиды, создание и использование серий анеуплоидов в цитогенетике.
11. Использование полиплоидии в селекции.

Тема 4. Поведение хромосом в процессе воспроизведения.

1. Репликация хромосом и их поведения в мейозе.
2. Представление о клеточном цикле у эукариот.
3. Понятие о репликоне. Репродукция хромосом.
4. Поведение хромосом в митозе.
5. Центромеры и неоцентромеры.
6. Генетический контроль сегрегации хромосом
7. Основные фазы мейоза.
8. Морфологические преобразования хромосом в процессе профазы мейоза.
9. Цитологические основы кроссинговера.
10. Мутации, нарушающие поведение хромосом на определенных фазах мейоза. Нерасхождение хромосом.
11. Генетический контроль митоза и мейоза.

Тема 5. Цитогенетика онтогенеза и проблема дифференцировки клетки. Генетика соматических клеток.

1. Роль хромосом в процессе дифференцировки. Основы регуляции экспрессии генов. – 6 часов.
2. Понятие об онтогенезе. Закономерности онтогенеза. Формы процесса дифференцировки.
3. Роль ядра и цитоплазмы в процессе дифференцировки.
4. Дифференциальная активность генов как основа клеточной дифференцировки.
5. Эффект положения.
6. Половой хроматин, эндометоз, политения, полиплоидизация и их роль в процессе дифференцировки.
7. Общая характеристика соматических клеток.
8. Изменчивость и наследственность соматических клеток.
9. Понятие о трансформации, трансдукции и гибридизации.
10. Прививочные гибриды у растений и пересадка тканей у человека.
11. Эффект положения.
12. Половой хроматин.

Тема 6. Экспериментальная перестройка генома эукариот.

1. Эксперименты по клонированию млекопитающих.
2. Трансгенные растения и млекопитающие.
3. Перспективы генетического конструирования и исправление молекулярных дефектов.

Тема 7. Эволюция хромосом.

1. Эволюция кариотипа у эукариот.
2. Робертсоновские перестройки и их значение в преобразовании кариотипов.
3. Роль транслокаций в эволюции хромосом.
4. Эволюционные изменения количества ДНК.
5. Роль дополнительных (В-хромосом) в эволюции кариотипов.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Цитогенетика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его

умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла, ставится, если обучающийся:

- 1) Полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

2 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС -2.2):

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой лабораторных занятий по дисциплине «Цитогенетика»

Задачи

1. Используя фотографии метафазных пластинок изучаемых образцов дать им кариотипическую характеристику.
2. У мягкой пшеницы $2n = 42$. 1. Сколько хромосом содержится в клетке листа мягкой пшеницы в метафазе? 2. Сколько хроматид содержится в клетке корня мягкой пшеницы в профазе? 3. Сколько хромосом содержат дочерние клетки стебля мягкой пшеницы в телофазе? 4. В каком периоде интерфазы редулируется (самоудваивается) ДНК? 5. В какой фазе митоза хромосомы максимально укорачиваются и приобретают видовую индивидуальность?
3. У бобов кормовых $2n = 12$. 1. Сколько хроматид содержит каждая хромосома к началу профазы? 2. Сколько дочерних хромосом содержится в соматических клетках кормовых бобов в анафазе? 3. Сколько хромосом содержится в клетке зародышевого корешка кормовых бобов в телофазе? 4. В какой фазе митоза удобно изучать морфологию хромосом? 5. В какой фазе митоза делятся центромеры?

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов

Примерные темы рефератов по дисциплине «Цитогенетика» (контролируемые компетенции ПКС -2.2):

1. Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования.
2. Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток.
3. Понятия о митотическом цикле и его периодах.
4. Полиплоидия и анеуплоидия.
5. Мейоз как основа полового размножения.
6. Хромосомные aberrации. Причины и последствия их появления.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Требования к реферату: Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц.
Уровень оригинальности текста – 60%.

Критерии оценки реферата:

«отлично» (4 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к

публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (3 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.1.4.Оценочные материалы для выполнения докладов по дисциплине «Цитогенетика» (контролируемые компетенции ПКС -2.2):

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Примерные темы докладов по дисциплине «Цитогенетика»

1. История развития цитогенетики.
2. Основные понятия цитогенетики.
3. Генетический контроль митоза
4. Полиплоидные ряды у растений.
5. Анеуплоидия у человека и животных.
6. Особенности митоза у различных организмов.
7. Явление амитоза и его значение.

Требования к докладу:

Общий объём доклада 10-15 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 50%

Критерии оценки доклада:

«отлично» (3 балла) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности.

Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (2 балла) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (1 балл) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 1 балла) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

Перечень примерных вопросов к зачету (контролируемые компетенции **ПКС -2.2**):

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Методы изучения молекулярной организации и функционирование хромосом.
3. Различные типы организации генетического аппарата клетки.
4. Структура и функционирование хромосом.
5. Молекулярные генетические процессы в хромосомах
6. Гетерогенность молекулы ДНК. Хроматин, его организация и функционирование.
7. Уровни организации хроматина. Структурная организация хромосом по длине.
8. Эухроматиновые и гетерохроматиновые районы хромосом, особенности их строения, локализация в хромосомах.
9. Проблема политемии хромосом.
10. Транскрипция. Амплификация. Магнификация.
11. Дополнительные или В-хромосомы, их строение и свойства.
12. Изменение структуры и числа хромосом
13. Возможные механизмы возникновения перестроек хромосом.
14. Агенты, вызывающие повреждения хромосом.
15. Генетические и цитологические методы выявления структурных изменений хромосом.
16. Хромосомный набор как основная характеристика что вида.
17. Основное число хромосом. Мутации, связанные с изменением числа хромосом. Механизмы их образования и методы получения.
18. Эуплоиды, аллополиплоиды, полиплоидные ряды у растений. Ресинтез видов.
19. Анеуплоиды. Создание и использование серии анеуплоидов в цитогенетических исследованиях.
20. Репликация хромосом и их поведение в митозе.
21. Мейоз и поведение хромосом в мейозе.
22. Представление о клеточном цикле у эукариот.
23. Опыты Тейлора, доказывающие полуконсервативный способ удвоения ДНК хромосом. Единицы репликации.
24. Представления о репликоне. Изменение морфологии хромосом в ходе митоза.
25. Центромеры и нецентромеры. Механизмы распределения хромосом по дочерним ядрам.
26. Генетический контроль сегрегации хромосом.

27. Значение мейоза. Основные стадии мейотического деления клетки. Морфологические преобразования хромосом в профазе мейоза. Генетический контроль мейоза.
28. Нерасхождение хромосом. Транскрипционная активность хромосом в профазе мейоза. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Поведение в мейозе половых хромосом.
29. Цитогенетика онтогенеза и проблемы дифференцировки клетки.
30. Основы регуляции экспрессии генов.
31. Включение и выключение разных генов на разных стадиях развития у высших организмов.
32. Роль гормонов и др. факторов в активации различных генов.
33. Эффект положения. Мозаичный и стабильный типы эффектов положения.
34. Гетерохроматизация отдельных участков хромосом. Половой хроматин.
35. Эндомитоз, политения, полиплоидизация и их роль в процессах дифференцировки.
36. Изменчивость и наследственность соматических клеток. Онкогены и ростовые факторы, их рецепторы. Антионкогены.
37. Экспериментальная перестройка генома эукариот. Э
38. Эксперименты по клонированию млекопитающих. Пересадкой ядер. Г
39. Ядерные и хромосомные банки генов.
40. Трансгенные растения. Трансгенные млекопитающие. Перенос генов у с/х животных.
41. Перспективы генетического конструирования и исправления молекулярных дефектов.
42. Эволюция хромосом. Эволюция кариотипа у эукариот.
43. Гипотеза Серебровского о возможном значении в эволюции генотипа.
44. Робертсоновские перестройки и их значение в преобразовании кариотипов.
45. Дислокационная гипотеза М.С. Навашина и эксперименты Н.П. Дубинина по её доказательству.
46. Значение гетерохроматина для эволюционных преобразований хромосом.
47. Эволюционные изменения количества ДНК.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% заданий;

«хорошо» (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (10 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (менее 10 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС -2.2 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование
----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

<p>ПКС -2.2-Способен использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для работы с животными и растительным материалом, готовить материал для лабораторного анализа, выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры, подготовить гидробиологические пробы и/или препараты к качественному и количественному анализу, организовать сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные молекулярно-генетические методы приготовления цитогенетических препаратов, области их применения для изучения хромосом человека, животных и растений; преимуществ и ограничениях данных методик; – принципы изучения структуры и функции хромосом; – методы изучения полиморфизма морфологии хромосом. 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); примерные темы докладов (раздел 5.1.5); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать данные литературы с учетом всех ограничений и особенностей использованных методов; - анализировать кариотип человека с применением современной номенклатуры хромосом. 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); примерные темы докладов (раздел 5.1.5); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами цитогенетического анализа хромосом и клеточного цикла; - методом метафазного анализа кариотипа; анафазным методом учета aberrаций хромосом в растительных и животных клетках; 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); примерные темы докладов (раздел 5.1.5); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Льюин Б. Гены, М.: Бином, 2012.
2. Никольский В.И. Генетика. М.: Академия, 2010.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Из-во Сибирское университетское издательство, 2007. ЭБС «Книгафонд».
4. Ильинских, Николай Николаевич. МИКРОЯДЕРНЫЙ анализ и цитогенная нестабильность / Н.Н.Ильинских ; Том.мед.ин-т .? Томск : Изд-во Томск.ун-та, 1992. 271с. : ил. Библиогр.:с.233-270 . ISBN 5-7511-0214-2
5. Этапы развития цитогенетики : учеб. пособие / Казан. гос. ун-т, Казан. гос. мед. акад., 86 с. : ил.

6. Коряков, Дмитрий Евгеньевич. Хромосомы. Структура и функции / Д. Е. Коряков, И. Ф. Жимулёв; отв. ред. Л. В. Высоцкая; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т хим. биологии и фундамент. медицины, Ин-т цитологии и генетики, М-во образования и науки, 2009./

7.2. Дополнительная литература

1. Назаренко С.А., Островерхова Н.В., Пузырёв В.П. и др. Идентификация маркерных хромосом и транслокаций человека с помощью компьютерной диагностической базы данных и флуоресцентной гибридизации in situ. // Генетика. 1998. Т.34. №1. С.114-122.
2. Рубцов Н.Б., Карамышева Т.В. Цитогенетическая диагностика онкологических заболеваний. // Клиническая онкология и гематология. 2000. Т.2. С.7-21.
3. Рубцов Н.Б., Карамышева Т.В., Гайнер Т.А. Сверхчисленные маркерные хромосомы. // Медицинская генетика. 2003. Т.2. №6. стр.248-
4. An International Systems for Human Cytogenetic Nomenclature 1995 (ISCN 1995) // Ed.Mitelman F. Basel. S. Karger, 1995.114 p.
5. Chudoba I., Plesch A., Loerch T., et al. High resolution multicolor-banding: a new technique for refined FISH analysis of human chromosomes. // Cytogenet Cell Genet. 1999b. V.84. P.156-160.

7.3. Периодические издания

1. Генетика – библиотека КБГУ.
2. Известия РАН: серия биологическая - – библиотека КБГУ.
3. Известия вузов. Северо-Кавказский регион Естественные науки – библиотека КБГУ.

7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Цитогенетика» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

1. Справочная правовая система «Референт» (в свободном доступе). URL: <https://www.referent.ru/>
2. Аналитическая и наукометрическая база данных Sciverse Scopus издательства «Elsevier. Наука и технологии»: <http://www.scopus.com>
3. Национальная информационно-аналитическая система База данных Science Index (РИНЦ). URL: <http://elibrary.ru>
4. ЭБД РГБ (библиотека диссертаций) (КК, ОДА, ИЗ, ИС*). URL: <http://www.diss.rsl.ru>
5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>(База данных Pubmed)

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Цитогенетика» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 64,8 % (в том числе лекционных занятий – 32,4%, практических занятий – 32,4%), доля самостоятельной работы – 22,7 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Цитогенетика» для обучающихся

Цель курса - формирование системы знаний в области цитогенетики параллельное с теоретической подготовкой практическое закрепление знаний и навыков генетических методов.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма

занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем Лабораторные задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к Лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На Лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При

этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и

поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного

анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации по подготовке сообщений

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них

поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Экзамен в VI-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут. Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Фармакогенетика и фармакогеномика» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Права на использование операционной системы существующих рабочих станций с правом использования новых версий WINEDUpervDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES, договор №13/ЭА-223 от 01.09.19;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition, договор №13/ЭА-223 01.09.19;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт», СПС «Аюдар Инфо».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху

(слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

<p>Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.</p>	<p>- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1шт.); Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.);</p>	<p>Продукты MICROSOFT(Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287- 197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: https://dictate.ms/, Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа не визуального доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

Приложение 1 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Цитогенетика» по направлению подготовки 06.03.01
Биология Профиль: Генетика на 2024-2025 учебный год

2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Приложение 3

Шкала оценивания планируемых результатов обучения **Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

© Яхутлова А.А., 2024

© ФГБОУ ВО КБГУ, 2024