

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.03.2026 09:03:34
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета биологии и химии
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очно-заочной формы обучения**

Цитогенетика
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биомедицина

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель, к. б.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Лобов С.Л.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Лобов С.Л.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);	ПК-2.1. Знает	Знает методы осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
		ПК-2.2. Умеет	Умеет применять методы осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
		ПК-2.3. Владеет	Владеет способностью осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
	Способен выполнить отбор проб для проведения микробиологических работ (ПК-4);	ПК-4.1. Знает	Знает методы выполнения отбор проб для проведения микробиологических работ
		ПК-4.2. Умеет	Умеет проводить отбор проб для проведения микробиологических работ
		ПК-4.3. Владеет	Владеет способностью выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитогенетика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины: дать знания студентам о хромосомной теории наследственности, особенностях воспроизведения, рекомбинации, изменения и функционирования генетически значимых структур клетки, их распределение в митозе, мейозе и при оплодотворении в зависимости от их числа и генетического строения.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Цитогенетика» на 5 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	35.2
лекций	12
практических/ семинарских	22
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	38
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		Лек	П	Эк	СР С			
3 курс / 5 семестр								
1	<p>Основные принципы цитогенетики</p> <p>Основные принципы цитогенетики. Генетическая непрерывность. Наследование изменений. Хромосомная теория наследственности. Молекулярные основы цитогенетики.</p>	2	2		6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование, Семинар
2	<p>Строение хромосомы</p> <p>Строение хромосомы. Хромосомы вирусов. Хромосомы бактерий и синезеленых водорослей. Эписомы. Хромосомы высших организмов. Химический состав хромосом. Хромосомы типа ламповых щеток. Хромосомы слюнных желез. Эухроматин и гетерохроматин. Поперечная</p>	2	4		6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Коллоквиум, Тестирование

	дифференциация хромосомы. Приготовление и анализ временных препаратов политенных хромосом из слюнных желез дрозофилы.							
3	Генетический контроль сегрегации хромосом. Генетический контроль митоза. Система генов контролирующая осуществление мейоза. Цитогенетика В-хромосом. Центромеры и нецентромеры. Приготовление и анализ временных препаратов из корешков лука и злаков для изучения фаз митоза.	2	4		6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
4	Передача наследственных факторов и генетическая непрерывность. Мейоз. Фазы мейоза. Мейоз и законы Менделя. Мейоз, сцепление и кроссинговер. Линейный порядок расположения генов и расстояния на карте. Интерференция. Цитогенетические основы кроссинговера. Соматический и митотический кроссинговер. Цитогенетические доказательства кроссинговера. Спорные стороны кроссинговера. Локализация и частоты кроссинговера. Механизм кроссинговера. Приготовление и анализ временных препаратов из пыльников пшеницы, кукурузы, лилии для изучения фаз мейоза.	2	4		6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
5	Изменчивость, ее причины и следствия, связанные со структурой хромосом.	2	4		8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№	Групповой опрос	Тестирование

	Нехватки. Дубликации. Инверсии. Парацентрические инверсии. Перичентрические инверсии. Инверсии и эволюция. Транслокации. Транслокация и эволюция. Кольцевые хромосомы.					1,2,3,4		
6	Изменчивость, ее причины и следствия, связанные с числом хромосом. Анеуплоидия. Трисомия. Моносомия. Анеуплоидия половых хромосом. Добавочные хромосомы. Центрическое слияние. Эуплоидия. Гаплоидия. Автополиплоидия. Аллоплоидия. Полиплоидия у животных. Анализ постоянных препаратов ржи, пшеницы, кукурузы с нехватками хромосом.	2	4		6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
7	Экзамен			1	36			
Итого по 3 курсу 5 семестру		12	22	1	74			
Итого по дисциплине		12	22	1	74			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-2.1. Знает	Знает методы осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-2.2. Умеет	Умеет применять методы осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-2.3. Владеет	Владеет способностью осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен выполнить отбор проб для проведения микробиологических работ (ПК-4);

Код и наименование	Результаты обучения по	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2	3	4 (Хорошо)	5 (Отлично)

индикатора достижения компетенции	дисциплине	(Неудовлетворительно)	(Удовлетворительно)		
ПК-4.1. Знает	Знает методы выполнения отбор проб для проведения микробиологических работ	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-4.2. Умеет	Умеет проводить отбор проб для проведения микробиологических работ	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-4.3. Владеет	Владеет способностью выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знает	Знает методы осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Примерные вопросы для группового опроса, Примерные вопросы теста, Примерные вопросы для коллоквиума
ПК-2.2. Умеет	Умеет применять методы осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Примерные вопросы теста, Примерные вопросы для коллоквиума, Примерные вопросы для группового опроса
ПК-2.3. Владеет	Владеет способностью осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Примерный перечень вопросов к семинару
ПК-4.1. Знает	Знает методы выполнения отбор проб для проведения	Примерные вопросы для группового опроса, Примерные

	микробиологических работ	вопросы теста, Примерные вопросы для коллоквиума
ПК-4.2. Умеет	Умеет проводить отбор проб для проведения микробиологических работ	Примерные вопросы для группового опроса, Примерные вопросы для коллоквиума, Примерные вопросы теста
ПК-4.3. Владеет	Владеет способностью выполнять отбор проб для проведения микробиологических работ	Примерный перечень вопросов к семинару

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Примерные вопросы теста

1. Ядро окружено: А. Одной ядерной мембраной Б. Двойной ядерной мембраной В. Тройной ядерной мембраной
2. Ядерный сок это: А. Цитоплазма Б. Протоплазма В. Кариоплазма
3. Ядрышки выполняют функцию: А. Синтеза РНК Б. Синтеза АТФ В. Синтеза хромосом
4. Первичная перетяжка хромосом это: А. Ядрышковый организатор Б. Центромера В. Хромомера
5. В образовании ядрышек принимает участие: А. Первичная перетяжка Б. Вторичная перетяжка В. Плечи
6. Плечи одинаковой длины имеют: А. Метацентрические хромосомы Б. Изохромосомы В. Акроцентрические хромосомы
7. Генетически идентичные плечи имеют: А. Субметацентрические хромосомы Б. Изохромосомы В. Акроцентрические хромосомы
8. Хроматин, содержащий наиболее активные гены и способный к конденсации во время деления клетки, называется: А. Эухроматином

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Коллоквиум

Описание методики оценивания выполнения коллоквиума: внимание уделяется усвоению учебного материала, полноте и логике излагаемого материала, умению оперировать научными категориями, владению приемами и навыками выполнения практических заданий (при наличии).

Примерные вопросы для коллоквиума

1. Классификация хромосом человека в норме и при хромосомных аномалиях
2. Молекулярная организация хромосом
3. Типы хромосомной ДНК
4. Митоз. Фазы митоза и их регулирование. Хромосомы в митозе
5. Мейоз. Фазы мейоза и их регулирование. Хромосомы в мейозе
6. Идентификация хромосом человека с помощью различных типов окрашивания по длине. Кариотипирование
7. Идентификация хромосом человека с помощью гибридизации нуклеиновых кислот *in situ*
8. Применение метода сравнительной геномной гибридизации
9. Численные аномалии хромосом
10. Структурные хромосомные перестройки

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания коллоквиума

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

4 балла выставляется студенту, если он демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

3 баллов выставляется студенту, если он демонстрирует усвоение основного материала, но при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, - затруднения в выполнении практических заданий;

0-2 баллов выставляется студенту, если он демонстрирует не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Вопросы для семинаров

Примерный перечень вопросов к семинару

1. Клеточный цикл. Митоз. Характеристика фаз митоза.
2. Эндомитоз. Эндоредубликация.
3. Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Фазы мейоза.
4. Гаметогенез у животных. Сперматогенез. 5. Оогенез и гаметогенез у растений.
6. Особенности строения и функции эукариотических хромосом.
7. Различия в строении хромосом про- и эукариот.
8. Типы ДНК в хромосомах эукариот.
9. Типы хроматина.
10. Особенности строения хромосом типа ламповых и политенных гигантских хромосом.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знаниями, анализировать информацию.

Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **4** балла выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **3** балла выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;
- **0-2** балла выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

Групповой опрос

Примерные вопросы для группового опроса

1. Какие способы классификации мутаций вам известны?
2. Что такое транзиции? Трансверсии?
3. Чем отличается наследование соматических мутаций от наследования генеративных мутаций?
4. Каковы функции генов, мутации в которых приводят к повышению уровня спонтанности мутабельности?
5. В чем заключается физиологическая гипотеза мутационного процесса, кем впервые она была высказана?
6. Какие типы генных мутаций могут ревертировать под воздействием 5-бром урацила?
7. Какой из трех типов мутаций, происходящих у человека, - аутосомная рецессивная, аутосомная доминантная, сцепленная с полом рецессивная – имеет наибольшие шансы проявиться в следующем поколении?
8. Дайте определения понятий «мутация», «мутант».
9. При облучении рентгеновыми лучами иногда возникают хромосомные aberrации, а иногда – хроматидные. Как это можно объяснить?
10. Почему инверсии называют запирающими кроссинговера?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания группового опроса

Критерии оценивания группового опроса:

Развернутый ответ студентов должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 5 семестр

1. История цитогенетических исследований
2. Клеточный цикл. Эндомитоз. Эндоредупликация
3. Роль циклинов и циклин-зависимых киназ в клеточном цикле
4. Молекулярно-генетические механизмы функционирования сверхточных точек в клеточном цикле
5. Роль белков p53, p21 в клеточном цикле
6. Образование и строение митотического веретена.
7. Митоз. Роль когезинов и конденсинов, моторных белков
8. Формирование кинетохора в митозе; значение для активации анафазы
9. Митотический мозаицизм
10. Общая характеристика мейоза. Особенности интерфазы перед мейозом.
11. Синапсис хромосом. Генетический контроль синапсиса
12. Конъюгация как показатель степени родства видов. Геномный анализ на примере рода *Triticum*
13. Доказательства хроматидной природы кроссинговера
14. Хромосомная и хроматидная интерференция.
15. Неравный кроссинговер. Примеры для плодовой мушки и человека
16. Кроссинговер между сестринскими хроматидами
17. Гипотезы о механизмах кроссинговера. Гетеродуплексы. Конверсия
18. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера
19. Роль когезиновых комплексов в прохождении метафазы I и анафазы I мейоза
20. Мейотический мозаицизм. Механизмы возникновения одноподительской дисомии

21. Фиксаторы, их свойства. Правила фиксации.
22. Способы окрашивания цитогенетических препаратов.
23. Метод приготовления метафазных хромосом человека
24. Сравнительная геномная гибридизация
25. FISH-анализ хромосом человека
26. Характеристика типов последовательностей ДНК в геноме эукариот
27. Гистоны. Строение, функции, классификация
28. Структурная организация хроматина эукариот
29. Функциональная организация хроматина. Гетерохроматин и эухроматин.
30. Роль модификаций гистонов в регуляции функциональной активности хроматина
31. Механизм компенсации дозы генов. Образование полового хроматина
32. Диминуция хроматина у инфузорий, циклопов
33. Пространственная организация хромосом. Хромосомные территории
34. Морфологическая характеристика хромосом эукариот.
35. Характеристика центромерных и теломерных участков хромосом.
36. Политенные хромосомы. Механизм образования, строение, функционирование.
37. Хромосомы типа ламповых щеток. Механизмы образования, строение, функционирование
38. В-хромосомы: строение, поведение в митозе, мейозе, функции.
39. Механизмы возникновения хромосомных и хроматидных перестроек.
40. Делеции, дупликации. Роль в эволюции
41. Дупликации как основа для неравного кроссинговера
42. Транслокации. Классификация, механизмы образования. Роль в эволюции
43. Комплекс Реннера у *Oenothera*
44. Инверсии. Классификация, механизмы образования. Инверсии как запиратели кроссинговера. Роль в эволюции
45. Стабильный и мозаичный эффект положения.
46. Характеристика кариотипа человека. Полиморфизм хромосом человека
47. Анеуплоидия. Механизмы возникновения. Использование серий трисомиков и моносомиков в генетическом анализе
48. Полиплоидия. Классификация. Особенности мейоза у полиплоидов. Явление двойной редукции

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра биологии, экологии и химии	
Дисциплина: Цитогенетика очно-заочная форма обучения 3 курс 5 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 06.03.01 Биология Профиль: Биомедицина
Экзаменационный билет № 1 1. Клеточный цикл. Эндомитоз. Эндоредупликация	
Дата утверждения: _____.____._____	Заведующий кафедрой _____

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / Жимулев И. Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. — 480с.
URL:<http://www.biblioclub.ru/book/57409/>
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Изд-во Н-Л. Санкт-Петербург. 2010. 720 с.

Дополнительная литература

1. Спейчер М.Р., Антонаракис С.Е., Мотулски А.Г. (Ред.). Генетика человека по Фогелю и Мотулски: проблемы и подходы. Изд. 4 Speicher M.R., Antonarakis S.E., Motulsky A.G. «Vogel and Motulsky's Human Genetics. Problems and Approaches». (In Russian). 2013. 1056 с.
2. Кребс Дж., Килпатрик С., Голдштейн Э. Гены по Льюину Изд. 3 2020. 920 с. ISBN 978-5-00101-249-8.
3. Основы генетики человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / БашГУ; Д. Д. Надыршина[идр.].—Уфа:РИЦБашГУ,2014
URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf>
4. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009 .— 192 с.
URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" - Договор №33-VIII-2018 от 30.08.2018г.
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>

5. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия
https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" 2. Office Professional Plus 3. Математический пакет Scalib 4. Windows 5. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera 2235, весы электронные, ноутбук asus, весы напольные, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран, учебная мебель, учебно-наглядные пособия.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, принтер canon. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" 2. Office Professional Plus 3. Windows
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus

		2. Windows
--	--	------------