

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.08.2026 16:03:23
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

УТВЕРЖДЁН

на заседании кафедры общей биологии и
биоэкологии

Протокол от «28» апреля 2026 г. № 9

Заведующий кафедрой

 Гордеев М.И./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине

ОНКОГЕНЕТИКА И ЭПИГЕНЕТИКА

Направление подготовки

06.04.01 Биология

Программа подготовки:

Биоинформатика и анализ больших данных в экологическом мониторинг

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва
2026

Авторы-составители:

Гордеев М.И., д.б.н., профессор кафедры общей биологии и биоэкологии ФГАОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

Москаев А.В., к.б.н., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии ФГАОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

Фонд оценочных средств по дисциплине «Онкогенетика и эпигенетика» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ России от 11.08.2020 № 934.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной для изучения.

Год начала подготовки – 2026.

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3. Типовые контрольные задания	7
3.1. Тестовые задания	7
3.2. Ситуационные задачи (краткий ответ)	10
3.3. Открытые вопросы (краткий ответ).....	11
3.4. Задания для лабораторных занятий	11
3.5. Вопросы для опроса.....	12
3.6. Темы докладов	13
3.7. Темы презентаций.....	14
3.8. Темы рефератов	15
3.9. Вопросы к зачёту	15
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	17
4.1. Общие положения.....	17
4.2. Формы текущего контроля и их балльная оценка	17
4.3. Процедура проведения зачёта с оценкой	17
4.4. Порядок ликвидации академической задолженности	18

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-1. Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию.	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). 2. Самостоятельная работа (подготовка к опросам, выполнение рефератов, докладов, презентаций).
СПК-2. Способен использовать программы для эпигенетического анализа и качества эпигенетических данных.	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). 2. Самостоятельная работа (подготовка к опросам, выполнение рефератов, докладов, презентаций).

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
СПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях	знать: – тенденции развития научных исследований и современные практические достижения в области онкогенетики и эпигенетики; – генетические механизмы канцерогенеза; уметь: - демонстрировать базовые представления о процессе и генетических механизмах канцерогенеза;	Опрос, тестирование	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования.

	Продвину- тый	1. Работа на учебныхзая- ниях. 2. Самостоятельная работа.	уметь: - применять биоинформацион- ные технологии для проведе- ния онкогенетических иссле- дований; владеть: - основными методами изуче- ния генетических механизмов, запускающих процесс канце- рогенеза; - навыками применения в профессиональной деятельно- сти биоинформационных тех- нологий и современных до- стижений онкологии и онкоге- нетики.	Доклад, презен- тация, реферат	Шкала оцени- вания до- клада. Шкала оцени- вания презен- тации. Шкала оцени- вания рефе- рата.
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебныхзая- ниях	знать: - эпигенетические меха- низмы регуляции экспрессии генов и эпигенетические ме- ханизмы канцерогенеза; - использование биоинформа- ционных методов при проведе- нии онкогенетических и эпиге- нетических исследований; уметь: - анализировать актуальные проблемы онкогенетики и эпигенетики;	Опрос, тестиро- вание	Шкала оцени- вания опроса. Шкала оцени- вания тести- рования.
	Продвину- тый	1. Работа на учебныхзая- ниях. 2. Самостоятель- ная работа.	уметь: - давать оценку научным до- стижениям и технологиям в области онкогенетики и эпиге- нетики, возможности приме- нять их в практической дея- тельности; владеть: - основным понятийным аппа- ратом в области онкогенетики и эпигенетики; - цитогенетическими, иммуно- логическими, молекулярно-ге- нетическими и биоинформа- ционными методами проведения исследований в области онко- генетики и эпигенетики.	Доклад, презента- ция, рефе- рат	Шкала оцени- вания до- клада. Шкала оцени- вания презен- тации. Шкала оцени- вания рефе- рата.

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80–100% правильных ответов – «отлично»	17–20
60–79% правильных ответов – «хорошо»	11–16

Критерии оценивания	Баллы
30–59% правильных ответов – «удовлетворительно»	5–10
0–29% правильных ответов – «неудовлетворительно»	1–4

Максимальное количество баллов – 20.

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Баллы
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; магистрант умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.	5
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины.	2
Ответ неполный как по объёму, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины.	1

Максимальное количество баллов – 20 (4 опроса по 5 баллов).

Шкала оценивания реферата

Показатель	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершённостью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	10–20
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	6–9
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3–5

Показатель	Баллы
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0–2

Максимальное количество баллов – 20.

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Баллы
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Баллы
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint.	10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	5
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 10.

3. Типовые контрольные задания

3.1. Тестовые задания

Вариант 1

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

1. Первая стадия химического канцерогенеза называется:

- а) промоцией
- б) коканцерогенезом
- в) прогрессией
- г) инициацией

Ответ: г

2. Способствуют возникновению опухоли:

- а) наследственные факторы
- б) пороки развития
- в) гормональные сдвиги
- г) все перечисленные

Ответ: г

3. Выберите свойство, характеризующее опухолевые клетки:

- а) отсутствие контактного торможения при росте в культуре
- б) усиление сил сцепления между клетками
- в) уменьшение содержания протеина на поверхности клетки
- г) снижение подвижности

Ответ: а

4. Какие черты характеризуют опухолевую прогрессию?

- а) нарастающая анаплазия клеток
- б) потеря автономности
- в) усиление процессов конечной дифференцировки клеток
- г) снижение инвазивности

Ответ: а

5. Для термина «онкобелки» справедливо утверждение:

- а) вызывают опухоли
- б) похожи на эмбриональные белки
- в) синтезируются на онкогенах
- г) все перечисленные

Ответ: г

6. Возрастание частоты опухолей с возрастом объясняется:

- а) снижением иммунологического надзора
- б) угнетением активности ДНК-репараз
- в) угнетением нуклеозного барьера
- г) всеми перечисленными факторами

Ответ: г

7. Какая метаболическая особенность характерна для опухолевой ткани?

- а) активируется гликолиз
- б) усиливается тканевое дыхание
- в) содержание молочной кислоты снижается
- г) происходит сдвиг pH в щелочную сторону

Ответ: а

8. Какая структура клетки является мишенью для химических канцерогенов?

- а) цитоплазматическая мембрана
- б) саркоплазматический ретикулум
- в) ядерная ДНК
- г) лизосомы

Ответ: в

9. Опухолевая трансформация может осуществляться:

- а) мутационным путем
- б) эпигеномным путем
- в) под влиянием канцерогенов

г) всеми перечисленными путями

Ответ: г

10. Какие стадии выделяются при химическом канцерогенезе?

- а) инициация
- б) анаплазия
- в) регрессия
- г) метастазирование

Ответ: а

11. Что такое онкобелки?

- а) белки, стимулирующие опухолевую прогрессию
- б) белки, блокирующие клеточное дыхание
- в) белки, угнетающие гликолиз
- г) белки, обуславливающие опухолевую трансформацию нормальной клетки

Ответ: г

12. Какой ген является классическим супрессором опухолей («страж генома»)?

- а) MYC
- б) TP53
- в) RAS
- г) SRC

Ответ: б

13. Какие факторы способствуют метастазированию опухолевых клеток?

- а) продукция опухолевыми клетками коллагеназы 4 типа
- б) усиление сил сцепления между клетками опухоли
- в) снижение содержания сиаловых кислот
- г) усиление экспрессии молекул HLA-комплекса

Ответ: а

14. Антионкогены или гены-супрессоры опухолей:

- а) стимулируют клеточное деление
- б) угнетают апоптоз
- в) подавляют рост опухолей
- г) активируют онкогены

Ответ: в

15. Какое из перечисленных свойств относится к злокачественным опухолевым клеткам?

- а) иммортализация
- б) контактное торможение
- в) апоптоз
- г) дифференцировка

Ответ: а

Выберите несколько правильных ответов из предложенных.

16. Какие факторы являются канцерогенными?

- а) химические вещества
- б) ионизирующее излучение
- в) ультрафиолетовое излучение
- г) онкогенные вирусы

Ответ: а, б, в, г

17. Какие гены участвуют в канцерогенезе?

- а) протоонкогены
- б) онкогены
- в) гены-супрессоры опухолей
- г) гены репарации ДНК

Ответ: а, б, в, г

18. Какие эпигенетические механизмы участвуют в канцерогенезе?

- а) метилирование ДНК
- б) модификация гистонов
- в) действие микроРНК
- г) мутации в генах

Ответ: а, б, в

Установите правильную последовательность.

19. Расположите стадии канцерогенеза в правильном порядке:

- 1 – опухолевая прогрессия
- 2 – инициация
- 3 – промоция
- 4 – метастазирование

Ответ: 2 → 3 → 1 → 4

Установите соответствие.

20. Соотнесите тип онкогена с его функцией:

- 1 – MYC
- 2 – RAS
- 3 – TP53
- а) фактор транскрипции
- б) сигнальный белок
- в) супрессор опухолей

Ответ: 1–а, 2–б, 3–в

3.2. Ситуационные задачи (краткий ответ)

1. В результате химического воздействия в клетке произошла мутация гена, контролирующего апоптоз. К какому этапу канцерогенеза это относится?

Ответ: инициация

2. У больного обнаружен генетический дефект в гене BRCA1. Каков риск развития рака у этого пациента?

Ответ: повышенный

3. При исследовании опухолевой ткани обнаружена высокая экспрессия гена MYC. Что это может означать?

Ответ: активация пролиферации

4. В культуре раковых клеток не наблюдается контактного торможения. О чём это свидетельствует?

Ответ: утрата регуляции роста

5. Какой тип лечения направлен на активацию собственной иммунной системы пациента против опухоли?

Ответ: иммунотерапия

6. Какое онкомаркерное исследование используется для диагностики рака предстательной железы?

Ответ: определение пса

7. В опухолевой ткани обнаружено гиперметилование промоторов генов-супрессоров. Какой механизм канцерогенеза это иллюстрирует?

Ответ: эпигенетический

8. Какой вирус ассоциирован с развитием лимфомы Беркитта?

Ответ: вирус эпштейна-барр

9. В клетке выявлена амплификация онкогена HER2. Для какого типа рака это характерно?

Ответ: рак молочной железы

10. Какое свойство раковых клеток позволяет им бесконечно делиться?

Ответ: иммортализация

3.3. Открытые вопросы (краткий ответ)

1. Как называется процесс превращения нормальной клетки в раковую?
Ответ: канцерогенез (трансформация)
2. Какой ген является классическим супрессором опухолей?
Ответ: tp53 (p53)
3. Какой тип вирусов способен вызывать опухоли у человека?
Ответ: онковирусы
4. Как называется лечение рака с использованием моноклональных антител?
Ответ: иммунотерапия
5. Какой процесс обеспечивает образование новых сосудов в опухоли?
Ответ: ангиогенез (неоангиогенез)
6. Как называется мутация, превращающая протоонкоген в онкоген?
Ответ: активация
7. Какие молекулы участвуют в эпигенетической регуляции экспрессии генов?
Ответ: микроРНК (микроРНК)
8. Как называется потеря гетерозиготности по гену-супрессору?
Ответ: loh
9. Какой метод используется для выявления мутаций в генах-супрессорах?
Ответ: секвенирование
10. Как называется свойство раковых клеток давать метастазы?
Ответ: метастазирование (инвазивность)

3.4. Задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Канцерогенез. Трансформация клеток и опухолеобразование

Цель: Изучить фенотипические характеристики раковых клеток, стадии канцерогенеза.

Оборудование: гистологические препараты опухолей, микроскопы, учебные таблицы.

Задание:

1. Изучить предложенные гистологические препараты опухолей различного генеза.
2. Зарисовать препараты, выделить основные фенотипические характеристики раковых клеток.
3. Составить таблицу «Стадии канцерогенеза: инициация, промоция, прогрессия».
4. Изучить экспериментальные данные по культивированию раковых клеток.
5. Ответить на контрольные вопросы:
 - Какие группы опухолей по типу клеток Вы знаете?
 - Что такое контактное торможение?
 - Как ведут себя раковые клетки в культуре?

Лабораторная работа № 2. Причины возникновения опухолей. Канцерогенные факторы

Цель: Изучить классификацию канцерогенов, механизмы их действия.

Оборудование: таблицы канцерогенов и мутагенов, экспериментальные данные, карты хромосомных aberrаций.

Задание:

1. Изучить классификацию канцерогенных факторов (химические, физические, биологические).
2. Составить сводную таблицу «Канцерогены и их механизмы действия».
3. Проанализировать хромосомные aberrации в раковых клетках (на препаратах).
4. Ответить на контрольные вопросы:
 - Какие канцерогенные агенты Вам известны?
 - Что такое проканцерогены?
 - Какие типы мутаций вызывают канцерогены?

Лабораторная работа № 3. Протоонкогены, онкогены, их роль в канцерогенезе. Вирусный онкогенез

Цель: Изучить механизмы превращения протоонкогенов в онкогены, роль вирусов в канцерогенезе.

Оборудование: гистологические препараты опухолей, таблицы, схемы вирусного онкогенеза.

Задание:

1. Просмотреть гистологические препараты опухолей на различных стадиях.
2. Зарисовать препараты, выявить основные этапы развития опухолей.
3. Изучить экспериментальные данные по вирусному онкогенезу.
4. Ответить на контрольные вопросы:
 - Что такое протоонкогены и онкогены?
 - Какие онковирусы человека Вам известны?
 - Существует ли связь между количеством мутаций и проявлением злокачественного фенотипа?

Лабораторная работа № 4. Антионкогены или гены-супрессоры опухолей. Эпигенетика канцерогенеза

Цель: Изучить механизмы действия генов-супрессоров, эпигенетические механизмы канцерогенеза.

Оборудование: статистические таблицы, онкологические базы данных, компьютерная техника.

Задание:

1. Изучить статистические данные заболеваемости населения.
2. Выявить корреляцию возраста и пола пациентов с образованием опухолей.
3. Работа с онкологическими базами данных (COSMIC, TCGA).
4. Ответить на контрольные вопросы:
 - Какие антионкогены Вам известны?
 - Как возраст влияет на риск онкозаболеваний?
 - Какие эпигенетические события приводят к образованию опухолей?
 - Какие онкологические базы данных используются в медицинской практике?

3.5. Вопросы для опроса

1. Определите понятие «канцерогенез».
2. Чем отличаются доброкачественные и злокачественные опухоли?
3. Из каких клеток может развиваться раковая опухоль?
4. Являются ли все опухолевые клетки потомками одной клетки-предшественницы?
5. Как классифицируются опухоли по клеточному типу?
6. Какими фенотипическими характеристиками обладают раковые клетки?
7. Почему раковые клетки обладают способностью к бесконечному делению?
8. Опишите канцерогенез как многостадийный процесс (фазы инициации, промоции и прогрессии).
9. Укажите основные характеристики инициации.
10. Укажите основные характеристики промоции.
11. Опишите стадию опухолевой прогрессии.
12. Какова взаимосвязь между мутагенезом и канцерогенезом?
13. Назовите природные и антропогенные источники канцерогенов.
14. Приведите классификацию канцерогенов. Дайте краткую характеристику безусловных канцерогенов для человека.
15. Каковы общие свойства воздействия канцерогенов на организм?

16. Назовите ионизирующие излучения и их мутагенное и канцерогенное воздействие на живые организмы.
17. Как оцениваются генетические последствия облучения?
18. Что Вам известно об основных последствиях взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки?
19. Каков мутагенный и канцерогенный эффект УФ-излучения?
20. Каковы механизмы и особенности действия химических канцерогенов?
21. Что служит главным критерием определения уровня канцерогенной опасности для человека?
22. Назовите 4 группы канцерогенных веществ и производственных факторов, различающихся по уровню онкологической опасности.
23. Что такое протоонкогены и как они превращаются в онкогены?
24. Какие типы мутаций могут активировать протоонкогены?
25. Что такое онкобелки и какова их роль в канцерогенезе?
26. Какие онкогенные вирусы человека вам известны?
27. Как онковирусы вызывают трансформацию клеток?
28. Что такое антионкогены (гены-супрессоры опухолей)?
29. Какие гены-супрессоры опухолей являются наиболее изученными?
30. Что такое потеря гетерозиготности (ЛОН) и как она связана с канцерогенезом?
31. Каковы механизмы инактивации генов-супрессоров?
32. Что такое эпигенетика и какие эпигенетические механизмы участвуют в канцерогенезе?
33. Как метилирование ДНК влияет на экспрессию генов при раке?
34. Какую роль играют микроРНК в канцерогенезе?
35. Что такое ангиогенез и какова его роль в росте опухолей?
36. Какие факторы способствуют метастазированию опухолевых клеток?
37. Что такое онкомаркеры и для чего они используются?
38. Какие онкомаркеры используются для диагностики рака молочной железы?
39. Что такое иммунотерапия рака и какие её виды существуют?
40. Что такое онковакцины и как они действуют?
41. Какие генетические синдромы предрасполагают к развитию рака?
42. Как проводится ДНК-диагностика опухолевых синдромов?
43. Каковы основные мероприятия по профилактике канцерогенеза?
44. Как возраст влияет на риск развития рака?
45. Какие факторы образа жизни повышают риск развития рака?
46. Какие канцерогенные факторы связаны с профессиональной деятельностью?
47. Как проводится оценка канцерогенного риска для человека?
48. Какие методы используются для изучения генетических механизмов канцерогенеза?
49. Какие биоинформационные ресурсы используются в онкогенетике?
50. Каковы перспективы развития онкогенетики и эпигенетики?
51. Что такое «клональная преемственность» в опухолевой прогрессии?
52. Какие клеточные процессы нарушаются при злокачественной трансформации?
53. Как раковые клетки ускользают от иммунного надзора?
54. Каковы молекулярные механизмы инвазии и метастазирования?
55. Какие сигнальные пути часто активируются при раке?
56. Как генетическая нестабильность способствует развитию опухолей?
57. Какие эпигенетические маркеры используются для диагностики рака?
58. Каковы механизмы лекарственной устойчивости раковых клеток?
59. Какие современные подходы к таргетной терапии рака существуют?
60. Как биоинформационные методы помогают в изучении онкогенетики и эпигенетики?

3.6. Темы докладов

1. Канцерогенез. Этапы канцерогенеза.
2. Причины возникновения опухолей. Канцерогены.
3. Онкогенные вирусы.
4. Условия, способствующие возникновению опухолей (факторы риска).
5. Многоступенчатость формирования опухолей.
6. Взаимодействие опухоли и организма.
7. Вирусные онкогены и клеточные протоонкогены.
8. Происхождение и активация онкогенов.
9. Антионкогены или гены-супрессоры опухолей.
10. Генетический контроль метастазирования.
11. Молекулярно-генетические механизмы прогрессии опухолей.
12. Онкологические базы данных.
13. ДНК-диагностика опухолевых синдромов.
14. Онкомаркеры и их роль в современной медицине.
15. Генетическая предрасположенность к онкозаболеваниям.
16. Онковакцины и иммунотерапия опухолей.
17. Основные мероприятия по профилактике канцерогенной опасности.
18. Генетическая регуляция клеточного цикла.
19. Эпигенетические механизмы канцерогенеза.
20. Роль микроРНК в онкогенезе.
21. Ангиогенез опухолей и его значение.
22. Механизмы метастазирования раковых клеток.
23. Таргетная терапия рака.
24. Генетические синдромы, предрасполагающие к раку.
25. Иммунотерапия рака: современные достижения.
26. Биоинформационные подходы в онкогенетике.
27. Эпигенетические маркеры в диагностике рака.
28. Роль хронического воспаления в канцерогенезе.
29. Канцерогенное действие химических соединений.
30. Профилактика рака: современные стратегии.

3.7. Темы презентаций

1. Канцерогенез, определение, стадии опухолевой трансформации клеток.
2. Канцерогенные факторы, классификация, характеристика.
3. Канцерогенное действие ионизирующей радиации.
4. Канцерогенное действие ультрафиолетового излучения.
5. Протоонкогены, онкогены, характеристика, их роль в канцерогенезе.
6. Вирус Эпштейна-Барр (EBV) как канцерогенный фактор.
7. Вирус герпеса человека 8-го типа (HHV-8) или вирус саркомы Капоши.
8. Лимфома Беркитта и другие лимфомы. Лимфогранулематоз.
9. Гены-супрессоры опухолей, характеристика.
10. Биологические особенности и свойства злокачественных опухолевых клеток.
11. ПСА – онкомаркер простаты.
12. Онкомаркеры рака молочной железы.
13. Генетическая предрасположенность к онкозаболеваниям.
14. Онковакцины и иммунотерапия опухолей.
15. Профилактика канцерогенеза.
16. Механизм образования сосудов в опухоли.
17. Этапы клеточного цикла. Циклины и циклин-зависимые киназы.
18. Эпигенетические изменения при злокачественной трансформации.
19. Роль микроРНК в канцерогенезе.
20. Метастазирование раковых клеток: механизмы.

21. Таргетная терапия рака.
22. Генетические синдромы предрасположенности к раку.
23. Иммуноterapia рака.
24. ДНК-диагностика опухолей.
25. Онкологические базы данных и их использование.
26. Роль хронического воспаления в канцерогенезе.
27. Механизмы лекарственной устойчивости раковых клеток.
28. Сигнальные пути, активируемые при раке.
29. Репарация ДНК и канцерогенез.
30. Биоинформатика в онкогенетике.

3.8. Темы рефератов

1. Онкогены. Активация онкогенов при наследственных и спорадических формах рака.
2. Гены-супрессоры опухолевого роста (RB1, TP53, VHL, BRCA1 и BRCA2, MLH1, MSH2).
3. Прогрессия опухоли.
4. Место и роль иммунной системы в канцерогенезе.
5. Защитная и проканцерогенная функции антител.
6. Изотипические особенности антител к канцерогенам у больных раком различных локализаций.
7. Концепция иммунохимического дисбаланса при канцерогенезе.
8. Теоретические основы химиопрофилактики рака.
9. Соединения-модификаторы мутагенеза и канцерогенеза.
10. Антиканцерогены природного происхождения.
11. Перспективы и трудность создания антиканцерогенных вакцин.
12. Основные опухолевые маркеры (CA 19-9, CA 72-4, CA 15-3, MCA, CA 125, ПСА, HCE).
13. Понятие риска. Канцерогенный риск.
14. Апоптоз.
15. Гены системы репарации ДНК.
16. Гены клеточной адгезии.
17. Ретровирусы и их роль в канцерогенезе.
18. Ангиогенез опухолей.
19. Эпигенетические механизмы канцерогенеза.
20. Роль микроРНК в онкогенезе.
21. Метастазирование: молекулярные механизмы.
22. Иммуноterapia рака: современные достижения.
23. Таргетная терапия злокачественных новообразований.
24. Генетические синдромы предрасположенности к раку.
25. Биоинформационные подходы в онкогенетике.

3.9. Вопросы к зачёту

1. Канцерогенез. Трансформация клеток и опухолеобразование. Стадии канцерогенеза.
2. Многоступенчатость формирования опухолей.
3. Классификация канцерогенов: по происхождению, по природе онкогенного фактора, по характеру воздействия на организм.
4. Химические канцерогены. Генотоксические соединения и эпигенетические канцерогенные вещества.
5. Проканцерогены. Активация проканцерогенов и индукция ими злокачественного роста.
6. Физические канцерогенные факторы.

7. Факторы образа жизни. Уровни онкологической опасности канцерогенных веществ и производственных факторов.
8. Онкогены и протоонкогены. Некоторые характеристики онкогенов и протоонкогенов.
9. Пути превращения протоонкогенов в онкогены.
10. Изменения протоонкогенов, характерные для новообразований у человека.
11. История открытия онкогенных вирусов.
12. Онкогенные РНК-содержащие вирусы (ретровирусы). Особенности организации ретровирусов.
13. Вирусные онкогены и клеточные протоонкогены. Механизмы индукции онкогенеза вирусами.
14. ДНК-содержащие вирусы человека, приводящие к развитию опухолей.
15. Антионкогены или гены-супрессоры опухолей. Злокачественные новообразования, вызванные мутациями антионкогенов.
16. Участие в канцерогенезе генов негативного контроля клеточного цикла.
17. Гены системы репарации ДНК.
18. Гены клеточной адгезии.
19. Мутации антионкогенов: механизмы потери гетерозиготности.
20. Особенности раковых клеток: трансформация, иммортализация, метастазирование. Механизмы бессмертия опухолевых клеток.
21. Ангиогенез опухолей.
22. Пути и механизмы метастазирования злокачественной опухоли. Генетический контроль метастазирования.
23. ДНК-диагностика опухолевых синдромов. Онкомаркеры.
24. Генетическая предрасположенность к онкозаболеваниям.
25. Онковакцины и иммунотерапия опухолей.
26. Основные мероприятия по профилактике канцерогенной опасности.
27. Эпигенетические механизмы канцерогенеза.
28. Роль микроРНК в канцерогенезе.
29. Метилирование ДНК и его роль в развитии опухолей.
30. Модификация гистонов и ремоделирование хроматина в канцерогенезе.
31. Сигнальные пути, активируемые при раке (RAS/RAF/MEK, PI3K/AKT).
32. Роль фактора транскрипции MYC в онкогенезе.
33. Ген TP53: структура, функции, мутации при раке.
34. Ген BRCA1/BRCA2 и рак молочной железы.
35. Синдром Линча и генетическая предрасположенность к раку толстой кишки.
36. Роль апоптоза в канцерогенезе.
37. Иммунный надзор и ускользание опухолевых клеток от иммунитета.
38. Таргетная терапия: ингибиторы тирозинкиназ.
39. Моноклональные антитела в терапии рака.
40. Онкологические базы данных (COSMIC, TCGA) и их использование.
41. Биоинформационные методы в онкогенетике.
42. Генетическая нестабильность как характеристика раковых клеток.
43. Роль хронического воспаления в канцерогенезе.
44. Канцерогенное действие ионизирующей радиации.
45. Канцерогенное действие ультрафиолетового излучения.
46. Вирус Эпштейна-Барр как канцерогенный фактор.
47. Вирус папилломы человека и рак шейки матки.
48. Гепатит В и С вирусы и гепатоцеллюлярная карцинома.
49. Рак лёгкого: генетические факторы и факторы риска.
50. Рак молочной железы: генетические аспекты.
51. Рак простаты: онкомаркеры и генетические факторы.
52. Рак толстой кишки: генетические синдромы.

53. Анतिकанцерогены природного происхождения.
54. Химиопрофилактика рака.
55. ДНК-диагностика опухолевых синдромов.
56. Персонализированная медицина и онкогенетика.
57. Этические аспекты генетического тестирования на предрасположенность к раку.
58. Экологические канцерогены и их влияние на здоровье человека.
59. Профессиональные канцерогены и меры защиты.
60. Современные подходы к профилактике рака.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

4.1. Общие положения

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине «Онкогенетика и эпигенетика» проводятся в соответствии с балльно-рейтинговой системой Университета. Цель оценочных процедур – проверка уровня сформированности компетенций СПК-1, СПК-2 на различных этапах обучения.

4.2. Формы текущего контроля и их балльная оценка

Форма контроля	Количество за семестр	Максимальный балл за единицу	Максимальный балл за семестр
Опрос	4	5	20
Тестирование	1	20	20
Реферат	1	20	20
Доклад	1	10	10
Презентация	1	10	10
Итого за текущий контроль			80

4.3. Процедура проведения зачёта с оценкой

Зачёт с оценкой проводится в период сессии в устной форме. Билет содержит два теоретических вопроса. Время на подготовку – 30 минут. Ответ должен быть полным, аргументированным, с использованием терминологии онкогенетики и эпигенетики.

Шкала оценивания зачёта с оценкой

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объёме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретённые знания.	16–20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий	11–15

Критерий оценивания	Баллы
неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно чёткие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6–10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0–5

Максимальное количество баллов на зачёте – 20.

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

Сумма баллов	Оценка
81–100	зачтено
61–80	зачтено
41–60	зачтено
0–40	не зачтено

4.4. Порядок ликвидации академической задолженности

Студенты, набравшие менее 11 баллов текущего контроля или не сдавшие зачёт, проходят пересдачу в порядке, установленном локальными актами Университета. Пересдача включает выполнение дополнительных заданий (повторное тестирование, подготовка нового реферата, собеседование).

Ключи ко всем заданиям приведены непосредственно в тексте (для тестов, ситуационных задач, открытых вопросов). Для теоретических вопросов (опрос, зачёт) критерии оценивания указаны в разделе 2; преподаватель оценивает полноту и правильность ответа.