

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3/2

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.04.02 Физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	3	108	15	15	0		24-42	0	Э
Итого	3	108	15	15	0	0	24-42	0	

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Радиобиология» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования и образовательной программой по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Целью дисциплины является формирование у магистров системного представления о радиобиологии, как фундаментальной комплексной научной дисциплине, изучающей действие ионизирующих излучений на биологические объекты разного уровня организации. В курсе изучаются основные характеристики ионизирующих излучений, источники радиации техногенного происхождения и естественного радиационного фона, основные дозиметрические величины, нормы радиационной безопасности, теории и механизмы биологического действия радиации на различных уровнях организации живых систем, основные радиационные синдромы, непосредственные (детерминированные) радиационные эффекты и отдаленные (стохастические) последствия облучения. Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой подготовкой в таких областях знаний как биофизика, биохимия, физиология и навыками владения современными вычислительными средствами. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать: основные понятия радиобиологии; физическую природу действия ионизирующего излучения; механизмы биологического действия ионизирующего излучения; реакции клеток, тканей и организмов на действие ионизирующего излучения; механизмы формирования отдаленных радиационно-индуцированных эффектов; механизмы развития радиационно-индуцированного канцерогенеза и наследственных эффектов; особенности поведения радионуклидов в окружающей среде; уметь: планировать и проводить радиобиологические исследования; представлять материал в устной, письменной и графической форме для разных контингентов слушателей, анализировать полученные данные и делать выводы. владеть: навыками самостоятельной работы с источниками литературы, навыками подготовки докладов и мультимедийных презентаций; навыками ведения научных дискуссий.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов биофизического подхода к пониманию механизмов формирования радиобиологических эффектов и последствий действия радиации на живые системы.

Для достижения поставленной цели стоят следующие задачи:

- дать биофизические основы радиобиологических эффектов ионизирующих излучений;
- оценить возможность прогнозирования и оптимизации радиобиологических эффектов от разных источников ионизирующего излучения – воздействия в результате аварий на объектах атомной энергетики, ядерных испытаний, диагностического и/или радиотерапевтического облучения, облучения работников атомной отрасли, медицинских работников и т.п., облучение от естественных радиационных источников;
- воспитать объективное отношение к реальным опасностям и последствиям воздействия ионизирующих излучений на живые системы, - уметь оценить радиационные риски стохастических и детерминированных эффектов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Радиобиология» относится к циклу профессиональных дисциплин. Эта дисциплина тесно связана с общим направлением специализации «Медицинская физика». В ней излагаются биофизические основы взаимодействия ионизирующих излучений с живыми системами, описываются принципы оптимизации и прогнозирования последствий облучения от разных источников радиации, приводятся экспериментальные данные, демонстрирующие практическое использование основ радиобиологии в медицине, сельском хозяйстве и других областях. Ряд примеров иллюстрирует применение биофизических основ радиобиологии для трактовки радиобиологических эффектов – зависимость реакции биологических эффектов от качества излучения, роль фактора времени в проявлении последствий радиационного воздействия, объяснение парадоксов действия радиации, действие модификаторов радиационного поражения.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 [1] – Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [1] – знать основные этапы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности У-ОПК-4 [1] – уметь проводить анализ потенциальных сфер внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности В-ОПК-4 [1] – владеть навыками апробации результатов научных исследований

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный			
Применение результатов научных исследований в инновационной деятельности, участие в формулировке новых задач и разработке новых методических	Результаты научной деятельности	ПК-2 [1] - Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-	З-ПК-2[1] - знать современные направления исследований в своей профессиональной области ; У-ПК-2[1] - уметь анализировать и выявлять перспективные направления в разработке новых методов и методических подходов в

подходов в научно-инновационных исследованиях, разработка проектной документации		технологической деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности ; В-ПК-2[1] - владеть современными методиками и подходами в решении научноинновационных и инженернотехнологических задач в профессиональной сфере
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8		КИ-8 (25)	20	к.р-8	3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
2	Второй раздел	9-15		КИ-15 (25)	30	к.р-15	3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ПК-2, У-ПК-2,

							В-ПК-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/15/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	Э	3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	15	15	0
1-8	Первый раздел	8	8	
1 - 2	Неэнергетическое использование атомной энергии в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях Неэнергетическое использование атомной энергии в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
3 - 4	Радиоактивность Решение задач по радиоактивности	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
5 - 6	Основные естественные источники ИИ. Космическое излучение и излучение от земных пород (естественных радиоактивных веществ и радионуклидов). Географические районы, где естественный радиационный фон сущ Основные естественные источники ИИ. Космическое	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		

	излучение и излучение от земных пород (естественных радиоактивных веществ и радионуклидов). Географические районы, где естественный радиационный фон существенно увеличен - Бразилия, Франция, Индия, остров Ниуэ в Тихом океане и Египет. Радон и продукты его распада.			
7 - 8	Поражающие факторы при взрывах. Радиоактивное загрязнение местности (понятие о зонах радиоактивного загрязнения и радиационных очагах). Ударная волна (травмы). Световое излучение (ожоги, поражение гл Поражающие факторы при взрывах. Радиоактивное загрязнение местности (понятие о зонах радиоактивного загрязнения и радиационных очагах). Ударная волна (травмы). Световое излучение (ожоги, поражение глаз). Электромагнитный импульс	Всего аудиторных часов	2	2
		Онлайн		
9-15	Второй раздел	7	7	
9 - 10	Патология клеток и механизмы репарации. Восстановительные процессы в облученных клетках: Система строгого контроля, Система SOS-ответа, Система синтеза белков теплового шока (БТШ), Система ответа на о Патология клеток и механизмы репарации. Восстановительные процессы в облученных клетках: Система строгого контроля, Система SOS-ответа, Система синтеза белков теплового шока (БТШ), Система ответа на окислительный стресс	Всего аудиторных часов	2	2
		Онлайн		
11 - 12	Эффекты малых доз облучения: Гормезис. РИНГ – радиационно-индуцированная нестабильность генома , Эффект свидетеля. Адаптивный ответ Эффекты малых доз облучения: Гормезис. РИНГ – радиационно-индуцированная нестабильность генома , Эффект свидетеля. Адаптивный ответ	Всего аудиторных часов	2	2
		Онлайн		
13 - 14	Уроки, извлеченные из аварий на атомных станциях Чернобыльской и Фукусима Уроки, извлеченные из аварий на атомных станциях Чернобыльской и Фукусима	Всего аудиторных часов	2	2
		Онлайн		
15	Доклады + рефераты (эссе) по статьям Доклады + рефераты (эссе) по статьям (отдаленные последствия атомных бомбардировок, испытания атомного оружия, профессиональное облучение медперсонала и работников атомной отрасли, облучение при медицинской радио диагностике и радиотерапии, облучение от природных источников).	Всего аудиторных часов	1	1
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы

АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 3	Виды ионизирующих излучений и их классификация Решение задач по радиоактивности
4 - 8	Стохастический и детерминированный эффект. Радиационный риск Анализ научных статей
9 - 12	Прямое и косвенное действие радиации. Малые дозы Анализ научных статей. Решение ситуационных задач
13 - 16	Критические органы и системы органов при действии ИИ на организм. Анализ механизмов и эффектов биологического действия ионизирующих излучений

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы обучения включают использование мультимедийных, интерактивных методов обучения и лабораторного оборудования для приобретения теоретических знаний и практических навыков.

Для самостоятельной подготовки к практическим занятиям и экзаменам студентам предоставляется доступ к полнотекстовым учебникам и статьям из электронных баз данных:

1. www.isir.ras.ru/ - интегрированная информационно-ресурсная система Российской академии наук.
2. www.merlot.org/merlot/materials.htm?category=2608&&sort.property=overallRating - MERLOT - мультимедийный образовательный ресурс для обучения и онлайн-обучения. Секция "Биология"
3. www.nature.ru - учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте журнала Nature.
4. тестовые задания по темам на электронных носителях.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
-------------	---------------------	-----------------------------------

ОПК-4	З-ОПК-4	Э, к.р-8, к.р-15, КИ-8
	У-ОПК-4	Э, к.р-8, к.р-15, КИ-8
	В-ОПК-4	Э, к.р-8, к.р-15, КИ-8
ПК-2	З-ПК-2	Э, к.р-8, к.р-15, КИ-15
	У-ПК-2	Э, к.р-8, к.р-15, КИ-15
	В-ПК-2	Э, к.р-8, к.р-15, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 61 Б 42 Ядерная медицина : , Москва: Юрайт, 2017
2. 61 Я 34 Ядерная медицина : Справочник для персонала отделений, лабораторий и центров ядерной медицины, Москва: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2019
3. 57 Я75 Радиобиология человека и животных : учеб. пособие для вузов, С.П.Ярмоненко,А.А.Вайнсон, Москва: Высш. школа, 2004

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Радиобиология (<https://online.mephi.ru>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мышь (К-307)
2. Клавиатура (К-307)
3. Экран для проектора (К-307)
4. Проектор (К64-306)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В методических указаниях даны рекомендации: по подготовке к семинарам, к докладу-презентации, к написанию реферата по научной статье, к контрольной работе и к экзамену.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Рекомендации по подготовке к семинарам.

План практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи изучения дисциплины сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в учебной программе по данной дисциплине. Практические занятия помогают глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы с научной литературой.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо ознакомиться с основными вопросами плана практического занятия и списком рекомендуемой литературы.

Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, обратиться к конспекту лекций, разделам учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. В процессе изучения рекомендованного материала, необходимо понять построение изучаемой темы, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым вникнуть в суть изучаемой проблемы. Необходимо вести записи изучаемого материала в виде конспекта, что, наряду со зрительной, включает и моторную память и позволяет накапливать индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний.

Основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. В процессе подготовки важно сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал и выстраивать алгоритм действий, тщательно продумать свое устное выступление.

Примерные вопросы для обсуждения на семинарах:

1. Парадоксы биологического действия ионизирующего излучения и их интерпретация?
2. Объяснение зависимости биологических эффектов от качества излучения.
3. Какие данные послужили базой для формулировки основных постулатов теории попадания и мишени?
4. Все взрывы ядерного оружия происходили в северном полушарии, причем некоторые – вблизи экватора, но все-таки в северном полушарии. Перемешались ли глобальные выпадения радиоактивности от этих взрывов по всему Земному шару?
5. Почему для защиты от редкоионизирующего излучения применяют свинец, а для защиты от нейтронов его применять нельзя?
6. Как доказать, что происходит восстановление клеток, а не размножение при выдерживании облученных клеток в непитательной среде?
7. Какие проблемы в медицинской радиологии возникают при фракционировании облучения?
8. С увеличением ДНК в клетке её устойчивость к действию радиации должна уменьшаться (увеличилась мишень). Однако это не всегда так. Почему?
9. Как распределены биологические объекты по радиотаксонам? Почему?
10. Какую роль играет надежность клеточных систем в эволюции?

Рекомендации по подготовке доклада-презентации по теме

На практическом занятии каждый студент должен выступить с Докладом-презентацией по одной из теоретических тем, в соответствии с учебным планом дисциплины. Остальным участникам семинаров следует ознакомиться с планом семинаров и быть готовыми ответить на любой вопрос в ходе практического занятия, проявлять максимальную активность при рассмотрении темы.

Примерные темы докладов:

1) Основные естественные источники ИИ

А) ИИ. Космическое излучение и излучение от земных пород (естественных радиоактивных веществ и радионуклидов).

Б) Географические районы, где естественный радиационный фон существенно увеличен - Бразилия, Франция, Индия, остров Ниуэ в Тихом океане и Египет.

В) Радон и продукты его распада.

2) Антропогенные источники ионизирующего излучения

А) Поражающие факторы при взрывах: проникающая радиация и радиоактивное загрязнение местности (понятие о зонах радиоактивного загрязнения и радиационных очагах) – атомные бомбардировки

Б) Испытание ядерного оружия

В) ИИ в медицине: облучение населения при диагностике (КТ, ПЭТ)

Г) ИИ в медицине: облучение населения при радиотерапии (гамма-нож, и пр.)

Д) Профессиональное облучение: рентгенологи, сотрудники АЭС и пр.

Е) Облучение в аварийных ситуациях: Чернобыль, Фукусима и др.

3) Патология клеток и механизмы репарации.

А) Система строгого контроля

Б) Система SOS-ответа

В) Система синтеза белков теплового шока (БТШ),

Г) Система ответа на окислительный стресс

4) Эффекты облучения в малых дозах:

А) Гормезис. РИНГ – радиационно-индуцированная нестабильность генома,

Б) Эффект свидетеля.

В) Адаптивный ответ

Г) Эффект свидетеля

5) Действие ИИ на организм. Синдромы ОЛБ.

А) Костно-мозговой или гемопоэтический синдром

Б) Желудочно-кишечный синдром

В) Церебральный синдром

6) Действие ИИ на организм. Отдаленные последствия облучения

А) Последствия внутриутробного облучения

Б) Сокращение продолжительности жизни

В) Радиоканцерогенез

Г) Генетические и тератогенные последствия облучения

Выступление в форме доклада-презентации должно быть убедительным и аргументированным, не допускается простое чтение конспекта. Важно проявлять собственное отношение к тому, о чем говорится, высказывать свое личное мнение, понимание, обосновывать его и делать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание монографий и публикаций, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Слайды презентации не должны быть перегружены текстом.

Критерии оценивания выступления (Презентации-доклада) представлены в Приложении 1.

Рекомендации по написанию и оформлению реферата по научной статье

Реферат – творческая работа студента по анализу научной статьи из реферируемого журнала. Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или

практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат научного анализа статьи обладает не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому должен быть представлен для обсуждения в виде научного доклада на семинаре.

Реферат выполняется самостоятельно и предполагает приобретение навыков построения структуры исследования, основанных на анализе структуры научной статьи. Преподаватель предоставляет список научных статей и темы семинаров, помогает составить структуру анализа, предоставляет критерии оценивания реферата и доклада по статье. Преподаватель принимает текст реферата на проверку перед презентацией-докладом.

Структура реферата должна включать в себя следующие элементы:

1. Название реферата. В данном конкретном случае реферат должен начинаться так: Реферат по статье(далее следует библиография анализируемой статьи (на англ. – если статья англоязычная) – Фамилия Инициалы авторов. Название статьи. Журнал, год издания. Номер (или выпуск). Номера страниц. Далее группа и Фамилия Имя автора реферата! Отдельно титульная страница не требуется!

2. Введение. В этой части следует сформулировать тему проведенного авторами статьи исследования, цели и задачи исследования.

3. Материалы и методы. В данной части студент должен проанализировать подходы и методы проведенного исследования, объект исследования и статистические подходы анализа результатов.

4. Результаты и их обсуждение. В этой части следует привести основные результаты, полученные авторами статьи и их анализ. Можно использовать рисунки и таблицы из анализируемой статьи для убедительности анализа полученных авторами результатов.

5. Заключение. Высказать свое мнение об актуальности исследования, его практической и теоретической значимости для отрасли.

Объем реферата составляет 3 – 5 страниц машинописного текста. 12 кегль, полтора интервала. Титульный лист не требуется, главы начинать с новой страницы не следует.

Во введении отражаются значение и актуальность анализируемой статьи, определяются цель и задачи исследования. Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, анализом выдвинутых авторами гипотез. В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям. Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов. Итак, в Заключении должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются фамилии авторов, полное название статьи (год издания, номер тома, страницы) или книги (редактор издания, число томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц).

Однако, будьте внимательны, в данном случае реферат пишет по ОДНОЙ научной статье. Поэтому библиографический список не входит в обязательный пункт структуры реферата.

Критерии оценки реферата. Изложенное понимание и анализ научной статьи определяет критерии оценки реферата: самостоятельность анализа текста; степень понимания научной проблемы, поднятой в статье, используемых методов и полученных авторами результатов; соблюдения требований к оформлению.

Все вышеперечисленные критерии включают в себя: а) понимание актуальности темы, методов и подходов исследования; б) умение работать с научным текстом, в) умение систематизировать и структурировать материал; г) умение формулировать критический взгляд авторской позиции, д) самостоятельность оценок и суждений; е) стилевое единство текста, единство жанровых черт, ж) умение продемонстрировать полноту и глубину знаний по теме; з) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять разные точки зрения по проблеме.

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлена библиография анализируемой статьи; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Студент представляет реферат на рецензию перед Докладом-презентацией, подготовленной по данной статье. Рецензентом является преподаватель.

10 баллов выставляются, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ рассматриваемой проблемы и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, статья проанализирована полностью, выдержан объём, соблюдены требования к оформлению.

9 баллов выставляются, если выполнены следующие требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ рассматриваемой проблемы и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, статья проанализирована полностью, но не выдержан объём и не соблюдены требования к оформлению.

8 баллов – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

7 баллов – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены следующие недочеты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не сформулированы выводы, не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении

6 баллов – имеются существенные отступления от требований к реферированию; тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствуют выводы и личная точка зрения по проблеме.

5 баллов – имеются существенные отступления от требований к реферату: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении материалов и методов, отсутствуют выводы и личная точка зрения по проблеме, формат не выдержан.

4 балла – имеются существенные отступления от требований к реферату: актуальность темы не раскрыта; допущены фактические ошибки в изложении материалов и методов, отсутствуют выводы и личная точка зрения по проблеме, формат не выдержан

3 балла – отсутствует анализ актуальности темы исследования, используемых подходов и методов, при этом формально соблюден объем реферата.

2 балла – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. При этом объем реферата и формальные требования выполнены.

1 балл – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат студентом не представлен.

Рекомендации по оформлению доклада-презентации по научной статье

Для устного выступления по анализируемой статье студенту предоставляется 7-8 минут. Первый слайд должен содержать следующую информацию:

Презентация по статье БИБЛИОГРАФИЯ СТАТЬИ (на англ. Для англоязычных статей, на рус – для русскоязычных). Например: Barata C., Campos B., Rivetti C., LeBlanc G.A., Eytcheson S., et al (если авторов больше 4-х). Validation of a two-generational reproduction test in D.magna: An interlaboratory exercise. Sci Total Environ, 2017. 579. P.1073-1083. Далее следуют сведения об авторе презентации: группа, Фамилия Имя.

Критерии оценивания Доклада-презентации по статье приведены в Приложении 1.

Рекомендации по подготовке к контрольной работе.

Контрольная работа – 10 (20) баллов. Каждый вопрос – 1 (2) балл.

Разделы: Радиоактивность. Основной закон радиоактивности. Прямое и косвенное действие радиации. Стохастический и детерминированный эффект. Биологические эффекты. Механизмы. Теории.

Требование к ответу: четкий развернутый ответ (2 балла/задание) либо выбор правильного ответа на тестовое задание (1 балл /задание).

Примерные вопросы:

- 1) Какие виды ионизирующего излучения Вы знаете?
- 2) Чем отличаются кванты рентгеновского излучения от гамма квантов при одинаковой частоте (энергии)? Как возникают γ -кванты? Как возникает рентгеновское излучение?
- 3) Какая разница между электронами и β -частицами? Что такое δ -электроны?
- 4) Что такое α -распад? Откуда возникают α -частицы?
- 5) Что такое β -распад? Как возникают β -частицы?
- 6) По современным представлениям, ДНК является мишенью клетки при действии ионизирующего излучения. При переходе от гаплоидных клеток к диплоидным ДНК увеличилась в 2 раза. Что происходит с радиочувствительностью?
- 7) $^{210}\text{Po}_{84}$ претерпевает α -распад. Что получается в результате?
- 8) Если N_0 – исходное число радиоактивных атомов, а λ постоянная радиоактивного распада, то $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Пусть $\lambda = 3,8$ дней $^{-1}$. Найти период полураспада.
- 9) $^{60}\text{Co}_{27}$ претерпевает β -распад. Возбужденное ядро кобальта испускает γ -квант (точнее – 2 γ -кванта). Что получается в результате?

10) $^{86}\text{Rn}^{222}$ претерпевает α -распад. Что получается в результате?

11) Если N_0 – исходное число радиоактивных атомов, а λ постоянная радиоактивного распада, то $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Известно, что период полураспада $T_{1/2} = 4$ дня для радона. Через какой промежуток времени его активность упадет в 10 и 100 раз?

12) Если N_0 – исходное число радиоактивных атомов, а λ – постоянная радиоактивного распада, то $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Пусть $\lambda = 100$ лет $^{-1}$. Найти период полураспада.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Требование к ответу и критерии оценивания:

Оценка «отлично» 40–50 баллов на экзамене ставится при: правильном, полном и логично построенном ответе; умении оперировать специальными терминами; умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» 30–39 балла на экзамене ставится при: правильном, полном и логично построенном ответе с негрубыми ошибками или неточностями; умении оперировать специальными терминами, но делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» 20–29 баллов на экзамене ставится при: схематичном неполном ответе; неумении оперировать специальными терминами или их незнании; с одной грубой ошибкой;

Оценка «неудовлетворительно» < 20 баллов на экзамене ставится при: ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками; неумении оперировать специальной терминологией; неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 25.

За семестр студент может набрать от 25 до 50 баллов.

Минимальный балл за ответ на экзамене – 20, максимальный – 50.

Дополнительные условия:

Если студент в течение семестра набирает 40 – 50 баллов, то получает экзамен-автомат, если 30 – 39 баллов – один вопрос на экзамене. 25 – 29 баллов – все вопросы на экзамене.

Менее 25 баллов – не допускается к экзамену

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и задачи радиационной биологии. Открытие рентгеновских лучей и радиоактивности. Этапы развития радиобиологии.

2. Виды излучений. Неионизирующие и ионизирующие излучения. Механизмы передачи энергии веществу электромагнитных видов излучений. Корпускулярные излучения. Особенности передачи энергии веществу заряженными частицами и нейтронами различных энергий. Эффект ионизации. Распределение ионов в веществе. Кривая Брэгга. Единицы дозы излучений и радиоактивности.

3. Радиационная химия воды. Облучение веществ биологического происхождения вне организма. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучений. Свободные радикалы. Соотношение прямого и косвенного действия ионизирующего излучения на клетки организма.

4. ДНК – чувствительная мишень клетки при действии ионизирующей и неионизирующей радиации. Основные типы повреждений ДНК. Типы одонитевых разрывов ДНК. Типы двунитевых разрывов ДНК.

5. Репарация ДНК. Типы репарации одонитевых разрывов ДНК. Механизм эксцизионной репарации ДНК. Механизм SOS-репарации. SOS-хромотест и SOS-люкс тест.

Репарация двунитевых разрывов ДНК. Особенности репарации в клетках различных организмов.

6. Летальное действие излучений на различные клетки. Роль клеточного ядра и цитоплазмы. Задержка клеточного деления. Радиочувствительность клеток на разных стадиях клеточного цикла. Формы клеточной гибели.

7. Кривые выживания клеток. Количественные характеристики кривых выживания. Средняя летальная доза, экстраполяционное число. Механизмы, определяющие наклон и «плечо» кривых выживания.

8. Математические модели кривых выживания: классические модели, стохастическая модель, вероятностная модель, репарационные модели, молекулярные модели, модели, учитывающие влияние качества излучения, биофизическая модель.

9. Мутагенное действие излучений. Типы мутаций. Премутационные повреждения. Особенности мутагенного действия излучений на клетки прокариот. Количественные закономерности мутагенного действия излучений. Механизмы репаративного мутагенеза. Мутагенные и немутагенные пути репарации. Механизмы репликативного мутагенеза. Мутатест.

10. Мутагенное действие излучений на клетки эукариот. Цитогенетические эффекты облучения. Типы хромосомных и хроматидных aberrаций. Количественные закономерности цитогенетического действия излучений. Методы изучения цитогенетических нарушений при облучении (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).

11. Относительная биологическая эффективность излучений. Методы оценки ОБЭ и ее связь с линейной передачей энергии. Типы зависимостей ОБЭ (ЛПЭ). Влияние факторов физической и биологической природы на величину ОБЭ излучений. Современные представления о природе ОБЭ.

12. Особенности мутагенного действия высокоионизирующих излучений. Закономерности мутагенного действия тяжелых заряженных частиц на клетки прокариот. Цитогенетические эффекты высокоионизирующих излучений.

13. Кислородный эффект при облучении. Закономерности проявления кислородного эффекта. Роль репарации ДНК в проявлении КО. Зависимость КО от ЛПЭ излучений. Основные гипотезы, объясняющие КЭ. Кислородный эффект в терапии злокачественных опухолей.

14. Химические радиопротекторы. Основные типы радиопротекторов. Механизмы защитного действия сульфгидрильных соединений, индолилалкиламинов и многоатомных спиртов на клетки. Защитное действие радиопротекторов на организм. Зависимость радиозащитного эффекта от ЛПЭ.

15. Химические радиосенсибилизаторы. Основные типы. Особенности действия аноксических радиосенсибилизаторов. Практическое использование радиосенсибилизаторов.

16. Радиочувствительность тканей, органов, организма. Радиационные синдромы. Особенности действия радиации на костный мозг и желудочно-кишечный тракт. Радиочувствительность организма.

17. Лучевая болезнь человека. Острая лучевая болезнь. Фазы лучевой болезни. Хроническая лучевая болезнь. Процессы восстановления в облученном организме. Терапия острой лучевой болезни.

18. Отдаленные последствия облучения. Сокращение продолжительности жизни, возникновение злокачественных опухолей, радиационная катаракта. Механизм отдаленных последствий облучения.

19. Применение ионизирующих излучений в медицине. Лучевая терапия злокачественных опухолей. Использование радионуклидов для диагностических и лечебных целей. Принципы мишенной радиотерапии опухолей.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В методических указаниях даны критерии оценивания по всем видам контрольных мероприятий

Автор(ы):

Сарапульцева Елена Игоревна

Рецензент(ы):

проф. А.А. Котляров, проф. Ю.Е. Дуброва