

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 30.10.2023 г. № 23.10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.03.01 Биология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у студентов биофизического подхода к механизмам действия и последствиям радиационного воздействия на живые системы.

Задачи дисциплины –

- дать биофизические основы реакций биологических систем на действие ионизирующих излучений;
- изложить биофизические принципы реакций биологических систем на действие неионизирующих излучений;
- описать возможности прогнозирования и оптимизации синергических эффектов при комбинированном действии различных вредных факторов окружающей среды;
- воспитать объективное отношение к реальным опасностям и последствиям воздействия ионизирующих и неионизирующих излучений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) [БАКАЛАВРИАТА]

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и/или практик: Радиобиология, Молекулярная биология, Цитология.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее Молекулярная радиобиология, Биоэффекты малых доз радиации и Экспериментальные основы ядерной медицины и радиофармпрепараты.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	способность обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента	З-ПК-1 Знать: современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, методы математического анализа и статистической обработки полученных результатов У-ПК-1 – Уметь: обосновывать цель и задачи исследования в своей профессиональной области, выбирать объекты и методы исследований, обосновывать план экспериментальных исследований В-ПК-1 – Владеть: навыками использования современного оборудования, методами математической статистики и представления результатов исследования
ПК-2	способность формулировать	З-ПК-2 – Знать: современные концепции и

	задачу исследования, адекватно задаче выбирать объект и использовать современные методы исследования, выбирать диагностически значимые показатели	направления развития научных знаний в своей профессиональной области, современные методы исследований У-ПК-2 – Уметь: формулировать задачу исследования, исходя из поставленной цели, подбирать объекты исследования и значимые показатели В-ПК-2 – Владеть: методами сбора информации, подбора объектов и методов исследования в своей профессиональной области
--	---	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Интеллектуальное воспитание	формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда (В11)	развитие исследовательского и критического мышления, формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебно-исследовательскую деятельность (учебные исследовательские задания, курсовые работы, НИРС).
Профессиональное воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	формирование у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	32
В том числе:	

	лекции	16
	практические занятия (из них в форме практической подготовки)	16
	лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	-
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
	зачет	3
	зачет с оценкой	
	экзамен	
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся		40
Всего (часы):		72
Всего (зачетные единицы):		2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРО	Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия			СРО		
			Лек	Пр	Лаб			
1.	Раздел 1 Биофизика ионизирующих излучений	32	6	6	0	20		
1.1.	Тема 1.1 Радиация в биосфере и дозы облучения. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом		2	1		10	Контрольная работа, решение задач	
1.2	Тема 1.2 Прямое и косвенное действие радиации Теория попаданий и мишени.		2	2		5	решение задач,	
1.3	Тема 1.3 Проблемы пострadiационного восстановления Радиочувствительность и степень сложности биологической организации.		2	3		5	Коллоквиум, решение задач	
2.	Раздел 2 Биофизика неионизирующих излучений	21	5	6	0	10		

2.1.	Тема 2.1 Взаимодействие неионизирующих излучений с биологическими объектами		3	3		5	Контрольная работа, Доклады
	Тема 2.2 Специфические и тепловые эффекты неионизирующих излучений		2	3		5	Коллоквиум
3.	Раздел 3 Биофизические аспекты комбинированных воздействий факторов окружающей среды	19	5	4	0	10	
3.1	Тема 3.1. Прогнозирование синергических эффектов		2	2		5	Контрольная работа, Рефераты
3.2	Тема 3.2 Зависимость синергизма от последовательности применения и интенсивности применяемых агентов		3	2		5	Коллоквиум
	Всего по дисциплине	72	16	16		40	

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся, ПП – практическая подготовка.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Биофизика ионизирующих излучений	
1.1.	Тема 1.1. Радиация в биосфере и дозы облучения. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Открытие ионизирующего излучения. Радиоактивный распад ядер и естественные источники ионизирующего излучения. Взаимодействие фотонов и электронов с веществом. Взаимодействие плотноионизирующих частиц с веществом.
1.2.	Тема 1.2. Прямое и косвенное действие радиации. Теория попадания и мишени	Радиолиз воды. Радиочувствительность и разбавление растворов. Парадоксы действия ионизирующего излучения. Основные идеи теории попадания и мишени.
1.3	Тема 1.3 Проблемы пострадиационного восстановления Радиочувствительность и степень сложности	Восстановление от повреждений – общее свойство живых организмов. Восстановление клеток от потенциально летальных повреждений. Механизмы репарации. Математическая модель восстановления. Восстановление клеток от сублетальных повреждений. Мутагенез и

		надёжность генома. Надёжность генома и кариотаксоны. Распределение биологических объектов по кариотаксонам.
2.	Раздел 2 Биофизика неионизирующих излучений	
2.1.	Тема 2. Взаимодействие неионизирующих излучений с биологическими объектами	Характеристики электрического поля. Электрическое поле Земли. Характеристика магнитных полей. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Биомagnetизм. Характеристики магнитного поля Земли. Радиационные пояса Земли. Вариации магнитного поля Земли. Ориентация по магнитному полю Земли. Экологическое значение магнитного поля Земли.
2.2.	Тема 2.2 Специфические и тепловые эффекты неионизирующих излучений	Действие ЭМИ на лабораторных животных. Эффективность действия ЭМИ разных частот. Патофизиологические эффекты. Электромагнитное загрязнение биосферы. Методологические подходы и принципы нормирования. Стандарты электромагнитной безопасности.
3	Раздел 3 Биофизические аспекты комбинированных воздействий факторов окружающей среды	
	Тема 3.1 Прогнозирование синергических эффектов	Совместное действие ионизирующего излучения и других факторов. Ультрафиолетовый свет в комбинации с другими агентами. Основные постулаты и формулировка математической модели синергизма. Предсказания модели.
	Тема 3.2 Зависимость синергизма от последовательности применения и интенсивности применяемых агентов	Влияние интенсивности ультрафиолетового излучения на эффекты синергизма при комбинированном действии с гипертермией. Возможные взаимодействия факторов окружающей среды. Количественная оценка синергического взаимодействия. Зависимость синергизма от мощности дозы..

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Биофизика ионизирующих излучений	
1.1.	Тема 1.1. Радиация в биосфере и дозы облучения. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Дозы радиационного облучения. Источники ионизирующего излучения, созданные человеком. Радиоактивный распад. Относительная роль ионизаций и возбуждения. Решение задач.
1.2.	Тема 1.2. Прямое и косвенное действие радиации. Теория попаданий и мишени	Химическая защита, кислородный эффект, радиосенсибилизаторы. Влияние замораживания на радиочувствительность. Обезвоженность и радиорезистентность. Одно и многоударные кривые (одна мишень). Кривые доза-эффект в многомишенных системах. Проверка предсказаний теории мишени. Решение задач.
1.3	Тема 1.3 Проблемы пострadiационного восстановления. Радиочувствительность и степень сложности	Восстановление от летальных повреждений, вызванных химическими веществами. Восстановление клеток от повреждений генетического аппарата. Природа радиационных повреждений в разных кариотаксонах. Механизмы ароморфозов (качественное возрастание надёжности). Механизмы поддержания надёжности генома. Решение задач.
2.	Раздел 2 Биофизика неионизирующих излучений	

2.1.	Тема 2. Взаимодействие неионизирующих излучений с биологическими объектами	Взаимодействие электрических полей с тканями. Биологическое действие электрических полей. Взаимодействие магнитных полей с тканями. Биологические эффекты магнитных полей. Физические характеристики и классификация неионизирующих ЭМИ. Электрические свойства ткани и частота ЭМИ. Сечение взаимодействия.
2.2.	Тема 2.2 Специфические и тепловые эффекты неионизирующих излучений	Использование неионизирующих электромагнитных излучений в медицине. Комбинированное действие неионизирующих ЭМИ с другими факторами окружающей среды. Низкочастотные ЭМП и население. Регламентация работы с персональными компьютерами и мобильными телефонами.
1.	Раздел 3 Биофизические аспекты комбинированных воздействий факторов окружающей среды	
	Тема 3.1. Прогнозирование синергических эффектов	Коэффициент синергического усиления радиационного эффекта. Взаимодействие факторов различной природы.
	Тема 3.2 Зависимость синергизма от последовательности применения и интенсивности применяемых агентов	Зависимость эффекта синергизма от интенсивности и ультрафиолетового излучения. Зависимость эффекта синергизма от интенсивности ультразвукового излучения. Влияние концентрации химических препаратов на проявление эффектов синергизма. Теоретическая оценка зависимости синергического взаимодействия от мощности дозы и интенсивности воздействующих агентов.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы, подготовки к выполнению лабораторных работ и сдачи коллоквиума на кафедре разработаны следующие методические рекомендации и пособия:

- 1) Петин В. Г., Жураковская Г. П., Комарова Л. Н. Радиобиологические основы синергических взаимодействий в биосфере. – М.: ГЕОС, 2012.-219 с. – 9 шт.
- 2) Петин В. Г. Биофизика неионизирующих физических факторов окружающей среды : учеб. пособие. – Обнинск: МРНЦ РАМН, 2006. 265 с. – 10 экз.
- 3) Комарова Л.Н., Петин В.Г. Модификация радиочувствительности: новые горизонты и перспективы. – Обнинск: ИАТЭ, 2007. – 190 с. – 50 шт.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Разделы 1	ПК-1 З-ПК-1 Знать: современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, методы математического анализа и статистической обработки полученных результатов	Контрольные работы Решение задач Коллоквиум Вопрос зачета

		У-ПК-1 – Уметь: обосновывать цель и задачи исследования в своей профессиональной области, выбирать объекты и методы исследований, обосновывать план экспериментальных исследований В-ПК-1 – Владеть: навыками использования современного оборудования, методами математической статистики и представления результатов исследования	
2.	Раздел 2	ПК-2 З-ПК-2 – Знать: современные концепции и направления развития научных знаний в своей профессиональной области, современные методы исследований У-ПК-2 – Уметь: формулировать задачу исследования, исходя из поставленной цели, подбирать объекты исследования и значимые показатели В-ПК-2 – Владеть: методами сбора информации, подбора объектов и методов исследования в своей профессиональной области	Контрольные работы Коллоквиум Доклады, презентации Вопрос зачета
3.	Раздел 3	ПК-1, ПК-2 З-ПК-1 Знать: современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, методы математического анализа и статистической обработки полученных результатов У-ПК-1 – Уметь: обосновывать цель и задачи исследования в своей профессиональной области, выбирать объекты и методы исследований, обосновывать план экспериментальных исследований В-ПК-1 – Владеть: навыками использования современного оборудования, методами математической статистики и представления результатов исследования З-ПК-2 – Знать: современные концепции и направления развития научных знаний в своей профессиональной области, современные методы исследований У-ПК-2 – Уметь: формулировать задачу исследования, исходя из поставленной цели, подбирать объекты исследования и значимые показатели В-ПК-2 – Владеть: методами сбора информации, подбора объектов и методов исследования в своей профессиональной области	Контрольные работы Коллоквиум Рефераты Вопрос зачета

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

8.2.1. Зачет

а) типовые вопросы:

1. Парадоксы ионизирующего излучения
2. Гипотеза точечного тепла
3. Основные идеи теории попадания и мишени
4. Одно- и многоударные кривые доза-эффект (одна мишень)
5. Кривые доза-эффект в многомишенных моделях
6. Проверка предсказаний теории мишени
7. Восстановление от потенциально летальных повреждений
8. Восстановление от сублетальных повреждений
9. Радиочувствительность и степень сложности биоорганизации
10. Радиочувствительность и надёжность генома
11. Надёжность генома и кариотаксоны
12. Природа радиационных повреждений в кариотаксонах
13. Прямое и косвенное действие радиации
14. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом
15. ОБЭ и ЛПЭ
16. Проблемы в медицинской радиологии возникают при фракционировании облучения
17. Загрязнение биосферы неионизирующими электромагнитными излучениями.
18. Главные отличия механизмов потерь энергии ионизирующих и неионизирующих излучений.
19. Характеристика электрического поля. Электрическое поле Земли.
20. Взаимодействие электрических полей с тканями. Биологическое действие электрических полей.
21. Характеристика магнитных полей. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
22. Биологические эффекты магнитных полей
23. Характеристика магнитного поля Земли. Радиационные пояса Земли.
24. Экологическое значение магнитного поля Земли
25. Физические характеристики и классификация неионизирующих ЭМИ
26. Регламентация работы на персональных компьютерах.
27. Регламентация использования мобильных телефонов
28. Тепловые эффекты электромагнитных неионизирующих излучений.
29. Применение тепловых эффектов микроволн в медицинской радиологии.
30. Специфические эффекты электромагнитных неионизирующих излучений.
31. Причина различия норм радиоволновой безопасности в разных странах
32. Пути гармонизации норм радиоволновой безопасности в разных странах.
33. Биофизические принципы зрения и восприятия звука.
34. Биологические эффекты и механизмы действия инфракрасного излучения.
35. Фотобиологические реакции.
36. Биологическое значение ультрафиолетового излучения.
37. Биологические эффекты, индуцируемые ультразвуком и инфразвуком.
38. Почему последовательное применение агентов является менее эффективным, чем их одновременное действие?
39. Как зависит эффективность последовательного применения двух агентов от интервала времени между их действием?
40. Количественное и качественное сопоставление фактора изменения дозы и коэффициента синергического усиления – параметров, используемых для описания комбинированных воздействий факторов окружающей среды.
41. Биофизическая модель для описания и интерпретации биологических эффектов, индуцируемых при последовательном применении вредных факторов.
42. Теоретическая оценка зависимости синергического взаимодействия от мощности дозы ионизирующего излучения.
43. Зависимость синергизма одновременного действия гипертермии с ультрафиолетовым светом или ультразвуком.

44. Синергизм, антагонизм и аддитивность
45. Прогнозирование и оптимизация комбинированных воздействий
46. Математическая модель синергизма
47. Почему зависимость синергизма от интенсивности применяемых агентов прямо указывает на потенциальную значимость синергизма при малых интенсивностях воздействующих агентов, реально встречающихся в биосфере?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценивается полнота овладения теоретическими физиологическими знаниями и умение применять эти знания для описания процессов происходящих в биологических системах.

Критериями оценки является:

- 1) правильность, полнота и логичность построения ответа;
- 2) умение оперировать специальными терминами;
- 3) использование в ответе дополнительного материала;
- 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы на тестовые задания текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие лабораторные занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

8.2.2. Контрольная работа

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Контрольная работа БИОФИЗИКА ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Вариант 1.

1. Чем объясняется различие в энергии ионизации атомов гелия (24,6 эВ) и атомов цезия (3,9 эВ)?
2. Какие виды ионизирующего излучения Вы знаете?
3. Чем отличаются кванты рентгеновского излучения от гамма квантов при одинаковой частоте (энергии)? Как возникают γ -кванты? Как возникает рентгеновское излучение?
4. Что такое фотоэлектрический эффект? За счет чего возникает ионизация при фотоэлектрическом эффекте?
5. Почему глубина проникновения электрона меньше длины его пробега?
6. Какая разница между электронами и β -частицами? Что такое δ -электроны?

7. Что такое α -распад? Откуда возникают α -частицы?
8. Что такое β -распад? Как возникают β -частицы?
9. 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?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

8.2.3. Коллоквиум

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

Раздел 1. Биофизика ионизирующих излучений

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?

Раздел 2. Биофизика неионизирующих излучений

1. Загрязнение биосферы неионизирующими электромагнитными излучениями.
2. Главные отличия механизмов потерь энергии ионизирующих и неионизирующих излучений.
3. Регламентация работы на персональных компьютерах.
4. Регламентация использования мобильных телефонов
5. Тепловые эффекты электромагнитных неионизирующих излучений.
6. Применение тепловых эффектов микроволн в медицинской радиологии.
7. Специфические эффекты электромагнитных неионизирующих излучений.
8. В чем причина различия норм радиоволновой безопасности в разных странах?
9. Пути гармонизации норм радиоволновой безопасности в разных странах.
10. Биофизические принципы зрения и восприятия звука.

Раздел 3. Биофизические аспекты комбинированных воздействий факторов окружающей среды

1. Почему последовательное применение агентов является менее эффективным, чем их одновременное действие?
2. Как зависит эффективность последовательного применения двух агентов от интервала времени между их действием?
3. Количественное и качественное сопоставление фактора изменения дозы и коэффициента синергического усиления – параметров, используемых для описания комбинированных воздействий факторов окружающей среды.
4. Биофизическая модель для описания и интерпретации биологических эффектов, индуцируемых при последовательном применении вредных факторов.
5. Теоретическая оценка зависимости синергического взаимодействия от мощности дозы ионизирующего излучения.
6. Зависимость синергизма одновременного действия гипертермии с ультрафиолетовым светом или ультразвуком.
7. Почему зависимость синергизма от интенсивности применяемых агентов прямо указывает на потенциальную значимость синергизма при малых интенсивностях воздействующих агентов, реально встречающихся в биосфере?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Коллоквиум проходит в форме развернутой беседы преподавателя со студентом. Студент отвечает на один заданный преподавателем вопрос. Преподаватель, в случае не полного ответа может задать дополнительные вопросы.

в) описание шкалы оценивания:

5 баллов ставится, если:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

4 балла ставится, если:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

3 балла ставится, если:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

2 балла ставится, если:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

8.2.4. Доклад

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Примерные темы докладов

1. Комбинированное действие ионизирующего излучения и других факторов.
2. Видимый свет
3. Мария Склодовская-Кюри (биография)
4. Антуан Анри Беккерель (биография)
5. Акустические колебания в жизни человека и животных: ультразвук
6. Акустические колебания в жизни человека и животных: инфразвук

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементов процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

в) описание шкалы оценивания:

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4-х баллов.

Критерии оценки устного выступления.

2 балла (максимальная оценка) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.

1,5 балла – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы.

1 балл – выступающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают у докладчика затруднение.

0 баллов – доклад краткий, поверхностный, несамостоятельный, докладчик не разбирается в сути вопроса, не может представить его в аудитории.

8.2.5. Реферат

а) Примерные темы рефератов:

1. Защита от неионизирующих излучений
2. Ультрафиолетовое излучение
3. Инфракрасное излучение
4. Открытие рентгеновских лучей. Нобелевская премия.
5. Вред мобильного телефона, правда или вымысел?

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

8.2.6. Решение задач:

а) Примерные типы задач:

1. $^{210}\text{Po}_{84}$ претерпевает α -распад. Что получается в результате?
2. Если N_0 – исходное число радиоактивных атомов, а λ постоянная радиоактивного распада, то $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Пусть $\lambda = 3,8 \text{ дней}^{-1}$. Найти период полураспада.
3. Нарисовать кривые доза-эффект при $D_0 = 1 \text{ Гр}$ и критическом числе попаданий $n = 1$ и $n = 10$.
4. $^{60}\text{Co}_{27}$ претерпевает β -распад. Возбужденное ядро кобальта испускает γ -квант (точнее – 2 γ -кванта). Что получается в результате?
5. $^{222}\text{Rn}_{86}$ претерпевает α -распад. Что получается в результате?
6. Если N_0 – исходное число радиоактивных атомов, а λ постоянная радиоактивного распада, то $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Известно, что период полураспада $T_{1/2} = 4 \text{ дня}$ для радона. Через какой промежуток времени его активность упадет в 10 и 100 раз?
7. Для экспоненциальных кривых доза-эффект D_0 (гамма квантов) = 10 Гр. ОБЭ α -частиц равна 5. Нарисовать в логарифмическом масштабе кривую доза-эффект после облучения α -частицами.
8. Если N_0 – исходное число радиоактивных атомов, а λ постоянная радиоактивного распада, то $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Пусть $\lambda = 100 \text{ лет}^{-1}$. Найти период полураспада.

9. Для экспоненциальных кривых доза-эффект D_0 (гамма квантов) = 10 Гр. ОБЭ нейтронов равна 3. Нарисовать в логарифмическом масштабе кривую доза-эффект для нейтронного облучения.
10. Релятивистское выражение для энергии частиц $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - mc^2$. Для электронов $mc^2 = 0,512$ МэВ. Масса протона равна 1840 масс электрона. Скорость света в воде $c/n = c/1,34 = 0,74c$, где n – показатель преломления. Найти пороговую энергию для электронов и протонов, начиная с которой скорость их движения в ткани (воде) превышает скорость света в вакууме?
11. Для экспоненциальных кривых доза-эффект бактериальных клеток D_0 (гамма квантов) = 1 Гр. ОБЭ α -частиц для этих клеток равна 0,5. Нарисовать в логарифмическом масштабе кривые доза-эффект после облучения γ -квантами и α -частицами.
12. Нарисовать произвольную кривую зависимости выживаемости от дозы. Пусть под действием радиосенсибилизатора эта кривая изменилась, а фактор изменения дозы равен пяти. Нарисовать полученную в этом случае кривую.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.
- логически выстроенный, правильный ход решения
- получение правильного ответа

в) описание шкалы оценивания

Максимальное количество баллов – 4. Каждый критерий оценивается в один балл.

Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в виде:

Интерактивные методы позволяют студентам в процессе обучения взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Рефлексия

Проводится на лекции и семинарском занятии. Как правило, в конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

Письменный ответ оценивается до 2-х баллов.

2 балла – студент понимает суть поставленной проблемы, дает развернутый ответ, где приводит свое собственное суждение или выбирает его из предложенных.

1 балл – студент в целом понимает суть вопроса, приводит свое собственное суждение, но не подтверждает его конкретными фактами, либо приведенные факты не раскрывают суть вопроса, не имеют к нему никакого отношения.

0 баллов – ответ отсутствует.

Проблемный семинар

Проводится в форме дискуссии. Особенностью проблемного семинара является сочетание «мозгового штурма» и «творческой дискуссии», индивидуальной и групповой работы, как на этапе подготовки, так и во время его проведения. На семинаре не только не запрещаются, но и приветствуются критические замечания и вопросы. Основой проблемного семинара является создание проблемной ситуации, которая ставится заблаговременно (не менее чем за 7-10 дней). Намечается то, что нужно получить в результате подготовки, тем самым формируется некоторое первичное представление о задачах и сути исследования. Студенты самостоятельно осуществляют поиск необходимых сведений по рассматриваемой теме, знакомятся с различными мнениями и вариантами предложений по ее решению.

- активность студента в семинаре;
- грамотно и аргументировано излагать свои идеи во время дискуссии;
- подготовка к проблемному семинару (данные, сведения и мнения) по рассматриваемой теме.

в) описание шкалы оценивания:

«0-3» баллов

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

– Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

– Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

– Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

– Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○ контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

○ контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не

позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

– Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Неделя	Балл	
			Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1	7-8		
	Оценочное средство № 1.1 – Контрольная работа		0	10
	Оценочное средство № 1.2 – Устный опрос		1	3
	Оценочное средство № 1.3 – Доклад		0	4
	Оценочное средство № 1.5 – Реферат		Не зачет	зачет
	Оценочное средство № 1.6 – Рефлексия		0	2
	Контрольная точка № 2	15-16		
	Оценочное средство № 2.1 – Контрольная работа		0	10
	Оценочное средство № 2.2 – Устный опрос		1	3
	Оценочное средство № 2.3 – Решение ситуационных задач		0	2
	Оценочное средство № 2.5 – Мультимедийное занятие		0	1
	Оценочное средство № 2.6 – Доклад		0	4
Промежуточный	Зачет			
	Оценочное средство – Зачетный билет		20	40
	...			
ИТОГО по дисциплине			60	100

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на практических занятиях, за во время сданные индивидуальные задания.

По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать **5 баллов**.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Биофизика» включает учет успешности по всем видам оценочных средств. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, теста, решения ситуационной задачи, докладов, рефератов и контрольных работ.

Формой **промежуточного контроля** является зачет, баллы за который выставляются по итогам устного опроса на зачете.

В конце семестрового курса проводится промежуточная аттестация в форме зачета, включающая устный ответ на зачете.

«Зачтено» по дисциплине выставляется, если студент ответил на устные вопросы зачета на «зачтено» и отчитался по лабораторным работам (70 %).

«Не зачтено» по дисциплине выставляется, если студент систематически не посещал лабораторные занятия и не предоставил отчеты (не менее 70%), не ответил на устные вопросы зачета.

Оценка сформированности компетенций на зачете/экзамене для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете/экзамене.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	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 - «хорошо»/ «зачтено»	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 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные
60-64		E	

			формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	<i>F</i>	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

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

а) основная учебная литература:

- 1) Петин В. Г., Жураковская Г. П., Комарова Л. Н. Радиобиологические основы синергических взаимодействий в биосфере. – М.: ГЕОС, 2012.-219 с. – 9 шт.
- 2) Петин В. Г. Биофизика неионизирующих физических факторов окружающей среды : учеб. пособие. – Обнинск: МРНЦ РАМН, 2006. 265 с. – 20 экз.
- 3) Комарова Л.Н., Петин В.Г. Модификация радиочувствительности: новые горизонты и перспективы. – Обнинск: ИАТЭ, 2007. – 190 с. – 50 шт.
- 4) Антонов В.Ф. Физика и биофизика: учеб. [Электронный ресурс] / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 480 с.- Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970416440.html> ЭБС "Консультант студента"
- 5) Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс]/М.В. Волькенштейн. - Изд-во:Лань, 2012. - 608 с. - ISBN 978-5-8114-0851-1. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898 ЭБС Изд-ва "Лань"

б) дополнительная учебная литература:

1. Цыб А.Ф. и др. Радиация и патология (учебное пособие) М.: Высшая школа, 2005. 341 с. – 20 экз.;
2. Джексон М. Молекулярная и клеточная биофизика: учеб. пособие. – М.: Мир: Би-ном. Лаборатория знаний, 2009. 551 с.
3. Петин В.Г., Жураковская Г.П. Синергизм и интенсивность факторов окружающей среды (учебное пособие) Обнинск: ИАТЭ, 1999. 105 с. – 50 экз.
4. Петин В.Г., Сынзыныс Б.И. Комбинированное воздействие факторов окружающей среды на биологические системы (учебное пособие) Обнинск: ИАТЭ, 1998. 74 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. Справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в

этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии. (дата обращения 01.09.2014)

2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. (дата обращения 01.09.2014)

3. <http://univertv.ru> (раздел Биология) – множество видеоматериалов учебных, научных, научно-популярных по биологии (и биофизике в частности) прочитанных ведущими специалистами. (дата обращения 01.09.2014)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении курса «Радиационная биофизика» необходимо руководствоваться дидактическими единицами, представленными в образовательном стандарте дисциплины и учебной программой, составленной согласно Стандарту.

Программа предусматривает:

Лекции: 16 часов

Организация деятельности студента:

- По темам всех лекций имеются презентации.
- Отдельно старосте группы выдается список рекомендуемой литературы, имеющейся в библиотеке ИАТЭ, для изучения тем по курсу.

Студент должен иметь лекционную тетрадь, где оформляет конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксирует основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации. График консультаций имеется на кафедре и в электронном виде на страничке кафедры.

Практические занятия: 16 часов

Семинарские занятия призваны научить студентов разбираться в проблемных вопросах физиологии человека и животных, ориентироваться в специальной литературе, самостоятельно работать с литературными и электронными источниками, научиться осуществлять поиск физиологической информации, уяснять и уметь оценивать различные точки зрения.

Целью семинарских занятий для студентов, приступающих к изучению курса, является: более глубокое знакомство с ключевыми теоретическими вопросами, изучаемыми на занятиях.

Основные задачи:

1) обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применения различных методов исследования; 2) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу, включая библиографию и средства электронной информации (Интернет);

Организация деятельности студента:

В начале каждого семестра студенты получают план семинарских занятий, список тем для подготовки к докладам, а также проведению занятий в интерактивных формах.

Для подготовки к занятиям необходимо пользоваться рекомендациями по оформлению рефератов и подготовки докладов. Рекомендации имеются на кафедре и в электронном виде на страничке кафедры.

Контрольные работы:

Подготовка предполагает проработку лекционного материала, составление в рабочих тетрадях вспомогательных схем для наглядного структурирования материала с целью упрощения его запоминания. Обращать внимание на основную терминологию, классификацию, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами.

Подготовка доклада к семинарскому занятию

Основные этапы подготовки доклада

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем. Доклад может быть подготовлен как в печатной, так и в рукописной форме.

Технические требования к тексту доклада: шрифт 14, интервал 1,5, объем – 3 листа.

Текст доклада должен иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом, имеющимся на кафедре, и содержать Ф.И.О. студента, Ф.И.О. преподавателя, название предмета, тему доклада, год выполнения, план доклада. Доклад должен содержать правильно оформленные ссылки на использованные источники и литературу.

Студент должен провести домашнюю репетицию устного выступления с докладом и удостовериться, что по времени доклад укладывается в отведенные для него 6-7 минут.

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы также до 2-х баллов (характеристика оценки устного выступления дана выше). Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4-х баллов.

Самостоятельная работа: 40 часов

- Студенты самостоятельно прорабатывают материал по предложенным темам. Форма отчетности – конспект. Материал входит в вопросы промежуточного, текущего и итогового контроля.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала - изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций, конспектирование монографий и научных статей по темам семинарских занятий.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к семинарским занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года

издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (т.е. создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных, значимых мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение проблемных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые содержат и доказательства).

Конспекты лекций и научной литературы в обязательном порядке проверяются преподавателем либо во время семинарского занятия, либо во внеаудиторное время (по усмотрению преподавателя).

За конспект студент может получить от 0,5 до 2-х балла.

Итоговый контроль: зачет

- Вопросы к зачету выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра.

Подготовка к зачету требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных событий. Как правило, при подготовке к тестированию и зачету используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

Не требуется

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»;
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

14. Иные сведения и (или) материалы

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

- 1) Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения лабораторных работ. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.

- 2) Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней: а) репродуктивный уровень, позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивный уровень позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческий уровень позволяет оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

3) Традиционные технологии (информационные лекции) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Рефлексия** (лекции) – 4 часа.

В конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

– **Проблемный семинар** (практические занятия) – 4 часа.

Формируются навыки использования методов моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме – 8 часов (25 % от аудиторных занятий).

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов составляет всего 40 часов и включает в себя изучение следующих тем.

1. Методы биофизических исследований в радиологии. – 20 часов.
1. Биологическое значение ультрафиолетового излучения. – 10 часов.
2. Биологические эффекты, индуцируемые ультразвуком и инфразвуком – 10 часов.

Примерные темы рефератов для самостоятельной подготовки:

1. Защита от неионизирующих излучений
2. Ультрафиолетовое излучение
3. Инфракрасное излучение
4. Вред мобильного телефона, правда или вымысел?

14.3. Краткий терминологический словарь

1. **Аддитивность** – результат комбинированного применения двух или нескольких агентов, когда конечный эффект равен сумме эффектов каждого агента.
2. **Активность** – число распадов радиоактивных ядер в единицу времени. Единицей радиоактивности в системе СИ является беккерель (Бк), которым заменена старая единица кюри (Ки). Один Бк соответствует одному распаду *радионуклида* в секунду.
3. **Аноксия** – полное отсутствие кислорода в клетке или ткани.

4. **Апоптоз** – форма гибели клетки в результате запуска специальной программы последовательной активации ряда ферментов, последние из которых разрезают ДНК на участки длиной $v=185$ пар оснований; одним из сигналов к запуску апоптоза является обнаружение повреждений ДНК во время прохождения клеткой сверхточных точек клеточного цикла ДНК.
5. **Восстановление** (репарация) – восстановление исходной структуры молекулы или жизнеспособности клетки, ткани, органа, организма после облучения.
6. **Гамма (γ)-излучение** – коротковолновое электромагнитное излучение с длиной волны <10 см, возникающее при распаде радиоактивных ядер и элементарных частиц при взаимодействии быстрых заряженных с веществом
7. **Гипертермия (в онкологии)** – способ лечения опухолей, состоящий в их локальном нагреве, или нагреве всего тела, до температуры $40-43$ °С; обычно применяется в сочетании с лучевой и/или химиотерапией, повышая их эффективность.
8. **Гипоксия** – состояние пониженного (по сравнению с тем, что считается нормой) содержания кислорода в окружающей среде, без указания на степень такого понижения.
9. **Доза поглощённая** – мера взаимодействия ионизирующего излучения с какой-либо средой (тканями организма), в пересчёте на единицу массы.
10. **Доза эквивалентная** – поглощённая доза, умноженная на коэффициент, характеризующий способность данного вида излучения повреждать ткань или орган организма; единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв).
11. **Доза-эффект кривые** – графическое представление, описывающее зависимость поражения объекта от поглощённой дозы.
12. **Изотопы** – разновидности одного и того же химического элемента, отличающиеся массой атомов. Ядра атомов изотопов отличаются числом нейтронов, но содержат одинаковое число протонов.
13. **Ионизация** – превращение атомов и молекул в ионы.
14. **Ионизирующее излучение** – излучение, энергия которого достаточна для разрыва межатомных связей путём удаления электрона с орбиты (ионизации).
15. **Канцерогенное действие** – способность агента индуцировать образование злокачественных новообразований (от лат. *cancer* – рак, краб).
16. **Кислородный эффект** – увеличение степени радиационного поражения объекта по мере возрастания его концентрации в окружающей клетку среде от нулевых значений pO_2 (аноксии) до 20 мм. рт. ст.
17. **Кишечный синдром** – гибель от поражения клеток эпителия тонкого кишечника, у мышей наступающая на 4-6 день после облучения.
18. **Костно-мозговой синдром** – гибель от поражения стволовых клеток костного мозга, у мышей наступающая в период с 6-го (в основном с 12-го) по 30-й день после облучения.
19. **Костный мозг** – ткань, в которой происходит образование всех форменных элементов крови; расположена в эпифизах трубчатых костей и в плоских костях таза, черепа, рёбер.
20. **Критические органы (системы)** – жизненно важные органы или системы, первыми выходящие из строя в исследуемом диапазоне доз излучения, что обуславливает гибель организма в определённые сроки после облучения; примеры: система кроветворения, тонкий кишечник, ЦНС.
21. **LD₅₀** (Летальная доза 50) – доза излучения, вызывающая гибель 50 % особей.
22. **Линейная потеря энергии (ЛПЭ)** – потери энергии на единицу длины трека ионизирующей частицы. Обычно выражается в кэВ/мкм.
23. **Некроз** – форма клеточной гибели, при которой в отличие от апоптоза внутриклеточное содержимое вытекает из клетки через повреждённую клеточную мембрану.
24. **Опухоль** (доброкачественная или злокачественная) – избыточное патологическое разрастание тканей.
25. **Относительная биологическая эффективность (ОБЭ)** – отношение поглощённой дозы стандартного излучения (обычно рентгеновского или гамма-излучения), вызывающей определённый биологический эффект, к поглощённой дозе рассматриваемого излучения, вызывающий такой же биологический эффект (например, гибель 50 % клеток или мышей).
26. **Пороговая доза** – доза, ниже которой не отмечено проявление данного эффекта облучения.

27. **Радиационная терапия (радиотерапия, лучевая терапия)** – лечение различных (в основном онкологических) заболеваний разными видами ионизирующих излучений.
28. **Радиомодификация** – искусственное изменение радиочувствительности.
29. **Радиомодифицирующие агенты** – химические и физические средства ослабления (радиопротекторы) или усиления (радиосенсибилизаторы) биологического действия ионизирующих излучений.
30. **Радиорезистентность (радиочувствительность)** – низкая чувствительность к поражающему действию ионизирующих излучений.
31. **Радиочувствительность** – относительная восприимчивость клеток, тканей, органов или организмов к воздействию ионизирующего излучения, мерой которой служит доза излучения, вызывающая определённый уровень гибели облучаемых объектов: для инактивации клеток – показатель D_{37} или D_0 на кривой выживаемости, для организмов – доза, вызывающая гибель 50% особей за определённый срок наблюдения.
32. **Репарация ДНК** – биохимические процессы, ведущие к восстановлению исходного состояния молекулы ДНК после разрыва в ней межатомных связей, вызванных воздействием ионизирующего излучения.
33. **Сенсибилизирующий агент** – вещество, увеличивающее биологическую эффективность данной дозы излучения.
34. **Синергизм** – результат комбинированного применения двух агентов, превышающий аддитивное действие.
35. **Соматические эффекты излучения** – повреждения, проявляющиеся в течение жизни, кроме повреждений, передающихся по наследству потомству.
36. **Фактор изменения дозы (ФИД)** – количественный критерий эффективности того или иного радиомодифицирующего агента.
37. **Эффект детерминированный** – эффект, у которого с увеличением дозы облучения возрастает как частота появления, так и тяжесть; обычно возникает после превышения некоего дозового порога; часто рассматривается как ранний эффект облучения, однако как частота, так и тяжесть детерминированного эффекта могут возрасти спустя многие годы после воздействия.
38. **Эффект стохастический** – эффект, у которого с увеличением дозы облучения возрастает только частота появления, но не тяжесть; к стохастическим эффектам облучения относят индукцию злокачественных новообразований и генетические изменения в потомстве облучённой особи.

Особенности освоения Модуля инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе», строится в соответствии с: - требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 18 марта 2014 г. № 06-281); - методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 16 апреля 2014 г., № 05-785); - индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

Особенности преподавания Модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с нозологией

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии озвучивания текста: обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскочечатную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту (большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки

Технологии дистанционного обучения: обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: получать варианты заданий и отправлять выполненные; узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; иметь дистанционный доступ к

информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, персональный компьютер (ПК), учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдение эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещении и комфортного нахождения в нём).

ИКТ технологии: обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухозрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их

индивидуальных особенностей

- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с нарушениями речи

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухозрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с соматическими заболеваниями (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации интеллектуальной деятельности: обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения

индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).