Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА ТРАНСЛЯЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

ОДОБРЕНО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ И НАНОМЕДИЦИНЫ

Направление подготовки (специальность) [1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
5	4	144	32	0	32		26	0	Э
Итого	4	144	32	0	32	0	26	0	

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина направлена на подготовку специалистов по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» в области ядерной и наномедицины. Курс направлен на получение знаний обучающимися в области создания и исследования материалов и наносистем, биотехнических систем и технологий для разработки, изготовления и использования современных медицинских инструментов на нано-, микро- и макроуровнях. Курс включает разделы по строению, свойствам и применению радионуклидных материалов в диагностике и лечении злокачественных новообразований; по биологически-активным веществам органов и тканей; процессам углеводного, липидного и белкового обмена; биохимическим и физико-химическим методам их анализа.

В целом это дает фундаментальные знания необходимые для понимания современных подходов к адресной доставке терапевтических средств. Запрограммированное и контролируемое высвобождение лекарств на участках поражения, а также медицинская визуализация процессов и результатов целенаправленного воздействия лекарств на участки поражения. Таким образом, данная дисциплина является необходимой частью подготовки специалистов, которые смогут работать в условиях быстрого развития новых ядерных и медицинских технологий. Все это должно обеспечить высокий спрос на таких специалистов на рынке труда.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с методами и подходами исследования, определения характеристик различных биоматериалов в плане применения таких материалов и устройств в ядерных и медицинских технологиях.

Основными задачами учебной дисциплины является подготовка специалистов в области ядерных и медицинских технологий, в частности, данная дисциплина является необходимым этапом для понимания современных подходах к адресной доставке терапевтических средств.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина формирует представление о современном состоянии и проблемах строения, свойств и применения радионуклидных материалов в диагностике и лечении злокачественных новообразований; о биологически-активных веществах органов и тканей; процессам углеводного, липидного и белкового обмена; биохимическим и физико-химическим методам их анализа.

Для успешного усвоения дисциплины обучающийся должен знать базовые положения математических и естественных наук; владеть навыками самостоятельной работы; самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля (для приобретения новых знаний и умений). Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия», «Биология» и другие.

Дисциплина является необходимой для подготовки специалистов в области изучения и применения новых ядерных и биомедицинских материалов и технологий, связанных с наноматериалами и нанотехнологиями, а также для решения междисциплинарных задач медицинской диагностики.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

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**
научно-исследовательский			
Проведение научных исследований на измерительном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией; анализ результатов исследования, составление научных отчетов и подготовка публикаций по теме исследования; анализ	Новые биомедицинские материалы и технологии, связанные с наноматериалами и нанотехнологиями	ПК-4.2 [1] - Способен проводить исследования в области разработки и внедрения новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур для биомедицинских применений. *Основание:* Профессиональный	З-ПК-4.2[1] - Знать на высоком уровне структуру, физико-химические свойства и области применения наноматериалов и наноструктур для биомедицинских применений и руководства по эксплуатации измерительного оборудования.; У-ПК-4.2[1] - Уметь выбирать стандартные

имеющихся методов и оборудования, связанных с модификацией свойств наноматериалов и наноструктур; контроль качества новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур; оценка временных затрат на стандартные и нестандартные методы измерения параметров наноматериалов и наноструктур.		стандарт: 40.104	и нестандартные методы измерения параметров наноматериалов.; В-ПК-4.2[1] - Владеть навыками работы на измерительном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией.
проектно-конструкторский			
Анализ современного состояния методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур для биомедицинских применений; оценка технических и экономических рисков при выборе методов и оборудования измерения параметров наноматериалов и наноструктур; разработка новых технологических инструкций по проведению измерений параметров наноматериалов и наноструктур; повышение качества и производительности методов и оборудования; разработка проектной и технической документации.	Новые биомедицинские материалы и технологии, связанные с наноматериалами и нанотехнологиями	ПК-4.3 [1] - Способен к разработке новых и совершенствованию имеющихся методов измерения параметров и модификации свойств наноматериалов, используемых для биомедицинских применений. *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.104	З-ПК-4.3[1] - Знать устройство и принцип действия оборудования для измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. ; У-ПК-4.3[1] - Уметь внедрять новые и модернизировать существующие методы измерения параметров наноматериалов для повышения качества производительности измерительного оборудования.; В-ПК-4.3[1] - Владеть методами разработки технической документации для проектирования

			новых методов и оборудования для измерения параметров наноматериалов и наноструктур.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)

5. 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**
	5 Семестр						
1	Первый раздел	1-8	16/0/16		25	КИ-8	З-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Второй раздел	9-16	16/0/16		25	КИ-16	З-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	Итого за 5 Семестр		32/0/32		50		
	Контрольные				50	Э	З-ПК-4.2,

	мероприятия за 5 Семестр						У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3

* – 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
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	5 Семестр	32	0	32
1-8	**Первый раздел**	16	0	16
1	**Тема 1. Введение. Основные понятия ядерной и наномедицины.** Определение понятий: «ядерная медицина», «наномедицина», «нанотехнологии», «нанобиотехнологии», «физико-химическая биология»,. История возникновения и развития физико-химической биологии и нанотехнологий. Применение технических методов и материалов в биологических наносистемах (направление «от нано к био»)	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 2 0
2	**Тема 2. Трансляционная медицина** Трансляционная медицина: предпосылки возникновения, цели и задачи. Ядерная медицина, наномедицина – цели и задачи. Особенности материалов для ядерной и наномедицины. Достижения и перспективы	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 2 0
3	**Тема 3. Таргетная ядерная медицина.** Ключевые аспекты создания таргетных радионуклидных соединений. Создание адресных радионаноматериалов. Анализ их преимуществ и недостатков. Решения, призванные снизить нежелательное воздействие на здоровые органы и ткани организма и улучшить доставку в патогенные очаги.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 2 0
4	**Тема 4. Таргетная ядерная медицина. Найти и уничтожить** Таргетная доставка радионуклидов к опухоли. Развитие технологий каркасных белков-скаффолдов.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 2 0

5 - 6	**Тема 5. Физико-химические подходы для получения материалов для наномедицины** Физико-химические подходы для получения материалов для наномедицины. Физически и химически сшитые гели: способы получения, физико-химические свойства. Стимул-чувствительные гели.	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	**Тема 6. Наночастицы для лучевой и радионуклидной терапии** Наночастицы для лучевой и радионуклидной терапии	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	**Второй раздел**	16	0	16
9	**Тема 7. Липосомы и наномедицина** Липосомы и наномедицина История. Некоторые свойства липидных мембран. Достижения, проблемы и перспективы.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	**Тема 8. Нанороботы** Нанороботы - достижения и перспективы. Микро-/нанодвигатели с внешним приводом и с внутренним источником топлива – дизайн и физико-химические, биохимические принципы работы.	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
12	**Тема 9. 3D-печать внешних лицевых протезов и скаффолдов.** 3D-печать внешних лицевых протезов и скаффолдов. 3D-печать лицевых протезов и скаффолдов в тканеинженерных конструкциях	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	**Тема 10. Технологии скрининга биологических молекул.** Big data науках о живом Ультравысокопроизводительный скрининг, основанный на принципах инкапсуляции	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	**Тема 11. Технологии скрининга биологических молекул (продолжение).** Big data науках о живом Ультравысокопроизводительный скрининг, основанный на принципах инкапсуляции	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**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 ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	5 Семестр
1	**Основные понятия ядерной и наномедицины** Основные понятия ядерной и наномедицины
2	**Трансляционная медицина** Трансляционная медицина
3 - 4	**Таргетная ядерная медицина** Таргетная ядерная медицина
5 - 6	**Физико-химические подходы для получения материалов для наномедицины** Физико-химические подходы для получения материалов для наномедицины
7 - 8	**Наночастицы для лучевой и радионуклидной терапии** Наночастицы для лучевой и радионуклидной терапии
9	**Липосомы и наномедицина** Липосомы и наномедицина
10 - 11	**Нанороботы** Нанороботы
12	**3D-печать внешних лицевых протезов и скаффолдов** 3D-печать внешних лицевых протезов и скаффолдо
13 - 14	**Технологии скрининга биологических молекул** Технологии скрининга биологических молекул
15 - 16	**Технологии скрининга биологических молекул (продолжение)** Технологии скрининга биологических молекул (продолжение)

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основной вид учебной работы – лекционные занятия и практические работы. Отдельное внимание уделяется аудиторной консультативной деятельности в ходе лекционного процесса в виде диалога: дополнительные вопросы студентов – пояснение лекционного материала преподавателем.

Детализация описаний сложных процессов и систем проводится с использованием наглядных графических материалов: таблиц, диаграмм, иллюстраций, презентаций. Высказываются дополнительные пояснения на примере конкретных медико-биологических вопросов и решения репрезентативных задач.

Для внеаудиторной работы – самостоятельной работы студентов (СРС) – предусмотрены темы для самостоятельного изучения, с последующим обсуждением в ходе аудиторной работы.

7. 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)
ПК-4.2	З-ПК-4.2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4.2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4.2	Э, КИ-8, КИ-16

ПК-4.3	З-ПК-4.3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4.3	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4.3	Э, КИ-8, КИ-16
УКЦ-3	З-УКЦ-3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-3	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-3	Э, КИ-8, КИ-16

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:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных, семинарских и практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, а также активная самостоятельная работа. Пропуск одного, тем более, нескольких, занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекционные занятия.

Лекции являются основным методическим руководством при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом, структурированным и скорректированным для усвоения материала курса. В лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные вопросы изучаемой темы, а также даются рекомендации на семинарские, практические и лабораторные занятия, указания на самостоятельную работу.

Студенту необходимо быть готовым к лекции, и к ее записи до прихода лектора в аудиторию, так как именно в первую минуту объявляется тема, формулируется основная цель, дается перечень важнейших вопросов. Без этого дальнейшее понимание лекции затрудняется.

Перед началом лекции необходимо повторить материал предыдущего занятия, поскольку при изложении материала лекции преподаватель, как правило, ориентируется на знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. В противном случае новый материал на лекции с большой вероятностью будет усвоен не в полном объеме.

Ошибочно считать целью посещения лекционного занятия подробную запись лекции. Подробная запись лекции не сможет заменить конспекта при подготовке к экзамену. Во время лекции необходимо осмысливать сказанное преподавателем, конспектировать материал и задавать преподавателю вопросы.

Конспектировать следует только самое важное в рассматриваемой теме: формулировки определений и законов, выводы основных уравнений и формул, и то, что старается выделить преподаватель, на чем он акцентирует внимание студентов. Необходимо стараться отфильтровывать и сжимать подаваемый материал, более подробно записывать основную информацию и кратко – дополнительную. Записывать же материал следует в том случае, если понятно его содержание и смысл. Только при соблюдении этого условия конспектирование становится осмысленной, а не механической записью излагаемого материала.

По возможности следует вести записи своими словами, своими формулировками. Такое конспектирование означает, что студент на лекции работает творчески. Кроме того, оно развивает мышление студента и помогает ему научиться грамотно, излагать и свои собственные мысли. Для ускорения конспектирования следует пользоваться системой сокращенных записей.

Конспект должен вестись в отдельной тетради, рассчитанной на конспектирование семестрового курса лекций. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящиеся к теме информацию и рисунки.

Поскольку лекция предусматривает непосредственное, живое общение с преподавателем, то на лекции необходимо задавать преподавателю относящиеся к теме лекции вопросы. Вопросы на лекции необходимы не только потому, что они помогают обеспечить контакт лектора с аудиторией. Наличие диалога студентов с преподавателем повышает творческий потенциал обучаемых. Вопросы одного студента стимулируют творческую работу и его товарищей, способствуя углубленному изучению предмета. Вопросы помогают студентам лучше понять излагаемый материал.

Прослушанный материал лекции следует проработать. От этого зависит прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия последующей лекции. Только планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в памяти. Повторение и воспроизведение материала лекции необходимо и при подготовке, а также при подготовке к проверочным контрольным работам.

Умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Перспективные материалы для ядерной и наномедицины» необходимо, прежде всего, сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобретая навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования и развития профессиональных способностей.

Подготовку следует начинать с первого дня изучения дисциплины, приучая себя к ежедневной самостоятельной работе. Нужно постараться выработать свой собственный, с учетом индивидуальных способностей, стиль в работе, и установить равномерный ритм на весь семестр. Для усвоения дисциплины в полном объеме с присущей ей строгостью, логичностью и практической направленностью, необходимо составить представление об общем содержании дисциплины и привести в систему знания, полученные на аудиторных занятиях.

Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена. Если некоторые темы дисциплины, изучаемые на аудиторных занятиях, не вошли список вопросов для экзамена, то не следует считать, что данный материал не подлежит проработке. Преподаватель на экзамене может задать дополнительные вопросы по этим темам.

Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины; если не удалось в чем-то разобраться самостоятельно, нужно обратиться к товарищам или к преподавателю. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав его на листе бумаги.

Подготовка к экзамену и сдача экзамена

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться чтением лекционных записей. Первоначально необработанные конспекты содержат факты, определения, выводы, сделанные преподавателем, и в них слабо просматривается связующая идея курса. Любой конспект требует дополнительной проработки с использованием учебников и рекомендованной литературы. Если в конспекте отсутствует одна или несколько тем, необходимо законспектировать недостающие темы по учебнику. При проработке конспекта запись всех выкладок, выводов и формул является обязательной. На этапе закрепления полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

На непосредственную подготовку к сдаче экзамена дается время. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранении пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый вопрос программы дисциплины. Поэтому нужно планировать свою подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки, свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и т.п. В занятиях рекомендуется делать перерывы, избегая общей утомляемости и снижения интеллектуальной деятельности. Нельзя готовиться, прорабатывая лишь некоторые вопросы, надеясь на то, что именно они и попадутся, или запоминая весь материал подряд, не вникая глубоко в его суть. Также следует избегать и механического заучивания. Недостатки такой подготовки очевидны. Значение экзамена не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, он способствует обобщению и закреплению знаний и умений, приведение их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебная дисциплина направлена на подготовку специалистов в области ядерной и наномедицины. Курс направлен на получение знаний обучающихся в области создания и исследования материалов и наносистем, биотехнических систем и технологий для разработки, изготовления и использования современных медицинских нано-, микро- и макроинструментов. Курс включает разделы по строению, свойствам и применению радионуклидных материалов в диагностике и лечении злокачественных новообразований; по биологически-активным веществам органов и тканей; процессам углеводного, липидного и белкового обмена; биохимическим и физико-химическим методам их анализа.

В целом это дает фундаментальные знания необходимые для понимания современных подходах к адресной доставке терапевтических средств. Запрограммированное и контролируемое высвобождение лекарств на участках поражения, а также медицинская визуализация процессов и результатов целенаправленного воздействия лекарств на участки поражения. Таким образом, данный подход является необходимой частью подготовки специалистов, которые смогут работать в условиях быстрого развития новых ядерных и медицинских технологий. Все это должно обеспечить высокий спрос на таких специалистов на рынке труда.

Автор(ы):

Вихров Александр Анатольевич

Деев Сергей Михайлович