

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

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ДОЗИМЕТРИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.04.02 Физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	2	72	32	16	0		24	0	3
Итого	2	72	32	16	0	0	24	0	

АННОТАЦИЯ

приобретение знаний по основным методам определения количественных и качественных характеристик полей ионизирующего излучения в веществе и соответствующих величин энергопоглощения, определяющих последствия воздействия ионизирующего излучения на объекты живой и неживой природы;

получение базовой информации о задачах и методах определения характеристик величин энергопоглощения ионизирующего излучения в веществе с учетом количества и качества излучения;

понимание функциональных особенностей и использования основных типов дозиметров для измерения дозиметрических величин;

получение практических навыков в применении методов дозиметрии для решения практических задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины “Дозиметрия ионизирующих излучений”:

приобретение знаний по основным методам определения количественных и качественных характеристик полей ионизирующего излучения в веществе и соответствующих величин энергопоглощения, определяющих последствия воздействия ионизирующего излучения на объекты живой и неживой природы;

получение базовой информации о задачах и методах определения характеристик величин энергопоглощения ионизирующего излучения в веществе с учетом количества и качества излучения;

понимание функциональных особенностей и использования основных типов дозиметров для измерения дозиметрических величин;

получение практических навыков в применении методов дозиметрии для решения практических задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Освоение данной дисциплины базируется на изучении студентом дисциплин циклов : Математика, Физика, курсов цикла специальных дисциплин: Ядерная физика, Экспериментальные методы ядерной физики, Введение в теорию переноса ионизирующих излучений.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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

Задача профессионально й деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональны й стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Физико-техническое обеспечение ядерной медицины	Гамма-камеры, ОФЭКТ, ПЭТ, в том числе гибридные томографы; циклотроны и оборудование для наработки радионуклидов, радиофармпрепараты ; приборы для клинической радиометрии	ПК-3.2 [1] - Способен осуществлять дозиметрическое сопровождение радионуклидной терапии Основание: Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-3.2[1] - знать физико-технические, клинические и радиационно-гигиенические основы ядерной медицины; знать основы прикладной радиационной физики; знать средства и методы абсолютной и относительной радиометрии и количественной сцинтиграфии и гамма-томографии (ОФЭКТ, ОФЭКТ/КТ, ПЭТ/КТ), а также технологии их клинического применения для дозиметрического планирования и оценки эффективности радионуклидной терапии; У-ПК-3.2[1] - уметь организовывать и проводить функциональные радионуклидные измерения функции удержания диагностической активности РФП в организме больного, её компьютерную обработку; уметь выбирать оптимальные физико-технические параметры и режимы процессов планарной сцинтиграфии и/или гамма-томографии и проводить с их помощью медицинскую

			<p>визуализацию патологических участков тела;</p> <p>В-ПК-3.2[1] - владеть методикой определения функции удержания диагностической активности радиофармпрепарата в организме; владеть методикой планирования курса радионуклидной терапии, методикой проведения радионуклидной диагностики с использованием высокотехнологичного диагностического оборудования.</p>
проведение научных исследований в рамках заданной тематики, работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой, а также выбор технических средств и оборудования, необходимого для проведения исследования; составление рефератов, написание и оформление научных статей	Биологические объекты различной организации	<p>ПК-2.3 [1] - Способен обеспечивать дозиметрическое сопровождение лучевой диагностики и терапии</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-2.3[1] - Знать: основы прикладной радиационной физики, клинические и физико-технические основы лучевой диагностики и терапии, метрологические основы радиационной дозиметрии, принципы и методы защиты от воздействия ионизирующего излучения;</p> <p>У-ПК-2.3[1] - Уметь: проводить дозиметрические измерения с целью оценки качества рентгенодиагностического оборудования для его безопасной клинической эксплуатации, проводить дозиметрический контроль используемого оборудования и оптимизировать подходы к выполнению исследования, формировать протоколы исследований с минимальной лучевой нагрузкой и оптимальным</p>

			качеством изображения ; В-ПК-2.3[1] - Владеть: навыками расчёта поглощённых доз с использованием данных, полученных при воде оборудования в эксплуатацию, аналитических методов вычислений, измерений, проводимых на фантомах
Проведение научных исследований в рамках заданной тематики, работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой, а также выбор технических средств и оборудования, необходимого для проведения исследования; составление рефератов, написание и оформление научных статей	Биологические объекты различной организации	ПК-1 [1] - Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[1] - знать методы проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики ; У-ПК-1[1] - уметь самостоятельно формулировать цели, ставить задачи научных исследований в своей профессиональной сфере; решать физические задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта; В-ПК-1[1] - владеть навыками работы на современной аппаратуре, оборудовании; навыками использования информационных технологий в своей профессиональной области

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>I Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/8/0		25	КИ-8	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, З-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
2	Часть 2	9-16	16/8/0		25	КИ-16	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, З-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
	<i>Итого за I Семестр</i>		32/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	3	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, З-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2

* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,
---------------	----------------------------------	--------------	------------------	--------------

			час.	час.	час.
	<i>1 Семестр</i>		32	16	0
1-8	Часть 1		16	8	0
1	Поля ионизирующего излучения. Характеристики полей ионизирующего излучения. Дозиметрические величины. Основные задачи дозиметрии.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
2	Взаимодействие фотонного излучения с веществом Процессы преобразования энергии фотонного излучения в веществе. Теория Брэгга-Грея. Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров фотонного излучения.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
3	Ионизационные дозиметрические детекторы. Ионизационные камеры в полях непрерывного и импульсного излучения. Конденсаторные камеры, газоразрядные счетчики, полостные ионизационные камеры.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
4	Дозиметрия тормозного излучения. Толстостенные ионизационные камеры, квантометр.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
5	Сцинтилляционный метод дозиметрии фотонного излучения. Энергетическая зависимость чувствительности сцинтилляционного дозиметра в токовом и счетном режиме.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
6	Фотохимическое действие излучений. Основные характеристики фотографического и химического методов дозиметрии.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
7	Люминисцентные методы дозиметрии. Механизмы радиофотолюминесценции и радиотермолюминесценции. Кинетика радиотермолюминесценции.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
8	Полупроводниковые детекторы. Полупроводниковые детекторы как дозиметры ионизирующего излучения. Основные характеристики примесных полупроводников.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
9-16	Часть 2		16	8	0
9	Дозиметрия заряженных частиц. Экспериментальные и расчетные методы дозиметрии электронного излучения.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
10	Дозиметрия нейтронов. Применение различных методов регистрации нейтронов для определения дозы нейтронного излучения.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0
11	Дозиметрия больших доз. Методы измерения доз в полях высоких потоков излучения.		Всего аудиторных часов		
			2	1	0
			Онлайн		
			0	0	0

12	Тепловое действие ионизирующего излучения. Тепловое действие ионизирующего излучения. Калориметрический метод дозиметрии. Режимы работы калориметров.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
13	ЛПЭ-спектры и радиационные эффекты. Ионизационно-импульсная методика измерения ЛПЭ-спектров. Неравномерная ионизация и рекомбинационный метод.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
14	Основные задачи микродозиметрии. Основные задачи микродозиметрии. Флуктуации поглощенной энергии. Микродозиметрические величины и методы их получения.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
15	Дозиметрия инкорпорированных радионуклидов. Дозиметрия инкорпорированных радионуклидов. Кинетика формирования дозы.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
16	Заключительный обзор Заключительный обзор	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины проходит в основном по следующей схеме: лекции (с визуализацией), семинарские занятия с отчетом о решенных задачах, лабораторные работы с последующей защитой для закрепления темы, промежуточный контроль знаний (8-я неделя), выполнение домашнего задания (задачи по ряду тем курса), итоговый экзамен.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-3.2	З-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-16
ПК-2.3	З-ПК-2.3	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.3	З, 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:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко иочно 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»	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»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ M44 Nuclear Medicine Radiation Dosimetry : Advanced Theoretical Principles, McParland, Brian J. , London: Springer London, 2010
2. ЭИ G90 Radioactivity and Radiation : What They Are, What They Do, and How to Harness Them, Grupen, Claus. , Rodgers, Mark. , Cham: Springer International Publishing, 2016
3. ЭИ S88 Strategies to Enhance the Therapeutic Ratio of Radiation as a Cancer Treatment : , , Cham: Springer International Publishing, 2016
4. 539.1 C50 Моделирование процесса переноса электронов в задачах радиационной физики : учебное пособие для вузов, Смирнов В.В., Москва: МИФИ, 2008
5. ЭИ К49 Радиационная дозиметрия : монография, Крамер-Агеев Е.А., Смирнов В.В., Климанов В.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
6. ЭИ С23 Сборник задач по теории переноса, дозиметрии и защите от ионизирующих излучений : учебное пособие для вузов, Панин М.П. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

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 и практические занятия, а также 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 воспринят неадекватно и 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.

Прислушанный 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 к практическим занятиям, и 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.

Практические занятия.

Практические занятия по дисциплине «Ядерная медицина» представлены:

- практическими занятиями по решению задач;

– семинарскими занятиями.

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекционные занятия.

В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами.

Как правило, тема практического занятия объявляется заранее, поэтому при подготовке к практическим занятиям рекомендуется внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; детально проработать конспект лекции по теме и изучить рекомендованную преподавателем литературу.

Каждое практическое занятие по решению задач начинается с детального разбора теоретического материала по теме занятия. Обсуждение теоретического материала происходит в свободной форме и предполагает активное общение преподавателя со студентами.

Решение практической задачи заключается в выборе метода и составления схемы решения. При этом нельзя пробовать решить задачу «наскоком», отыскивая сразу те формулы, по которым можно было бы вычислить искомые величины. Следует установить, каким теоретическим законам или правилам подчиняются величины, заданные в качестве исходных данных задачи и постараться выявить логические связи между искомыми и заданными величинами, и составить цепочку соответствующих расчетных соотношений, результатом которой является формульная запись расчета искомых величин.

Особенностями работы студента на практическом занятии является его инициатива и самостоятельность при решении задачи.

В случае решения практической задачи каждым студентом группы самостоятельно, при возникновении проблем с решением, следует задать вопрос преподавателю и получить необходимые пояснения. Если задача решается вызванным к доске студентом, не рекомендуется механически переносить решение задачи с доски в тетрадь. Необходимо вдумчиво с пониманием существа дела относиться к пояснениям, которые делает студент или преподаватель, соединяя общие действия с собственной поисковой деятельностью. Во всех случаях важно не только решить задачу, получить правильный ответ, но и закрепить определенное знание вопроса.

Семинарские занятия по дисциплине «Физика радиоизотопной медицины» направлены на изучение материала, не вошедшего в лекционный курс, но имеющего важное теоретическое и практическое значение для специалиста в области ядерной медицины. Помимо изучения нового материала семинарские занятия служат для развития умения и навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и обоснования рассматриваемых вопросов, изложения собственных мыслей, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой теме и проведения оценки их самостоятельной работы.

Тема семинарского занятия объявляется преподавателем заранее, и у студентов имеется достаточно времени, чтобы подготовится к семинару. Работа студента по подготовке к семинарскому занятию заключается в самостоятельном углубленном изучении нового теоретического материала по соответствующей теме занятия, детальной проработке материала и подготовке к устному выступлению. При этом важную роль играют умения студента грамотно распределять свое время и правильно работать с литературой.

Углубленное изучение нового материала означает, что студент должен не только осмыслить и понять этот материал, но и самостоятельно постараться воспроизвести основные расчеты, имеющиеся в изучаемой теме. При изучении новой темы особое внимание следует уделять прикладным вопросам теории, имеющим важное практическое значение.

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно.

Если в процессе подготовке к семинару у студента возникают вопросы, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формирующего цель и основные задачи занятия. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Студенты, выступающие на семинаре, должны стараться последовательно и грамотно излагать изученный материал, подкрепляя сказанное своими мыслями и соображениями. Затем проводится совместное обсуждение и анализ сообщения.

По результатам семинарского занятия проводится оценка работы каждого студента. При этом оценивается не только выступление студента, но и его работа в аудитории. Активность каждого участника определяется и тем, как внимательно он слушает всех выступающих, стремится ли понять логику их рассуждений, замечает ли пробелы в их выступлениях, готов ли он вступить в дискуссию по обсуждаемому вопросу, поправить или дополнить других выступающих. Во время выступления следует задавать вопросы, как для уточнения позиций выступающих, так и своих собственных.

Завершается семинар заключительным словом преподавателя, в котором он подводит итоги обсуждения и объявляет оценки студентам.

Подготовка к экзамену.

Для успешной сдачи зачета по дисциплине 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, проработать их, готовясь к практическим занятиям. Если некоторые темы дисциплины, изучаемые на аудиторных занятиях, не вошли список экзаменационных вопросов, 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. Если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно воспользоваться предэкзаменационной консультацией. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав его на листе бумаги.

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 обычно дается не более недели. 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 устраниению возникших в процессе занятий пробелов.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина предназначена для изучения студентами, обучающимися по направлению 03.04.02 Физика. Дисциплина входит в состав общенаучного модуля учебного плана и реализуется в 1ом семестре первого года обучения.

Дисциплина логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных компетенций специалиста.

Автор(ы):

Далечина Александра Владимировна