

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

Доктор биологических наук,

Член-корреспондент

Российской академии наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФД.04 Ядерная медицина

для образовательной программы высшего образования - программы специалитета

по специальности

31.05.01 Лечебное дело

направленность (профиль)

Фундаментальная медицина

Год начала подготовки 2024

Настоящая рабочая программа дисциплины ФД.04 Ядерная медицина (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело. Направленность (профиль) образовательной программы: Фундаментальная медицина.

Форма обучения: очная

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
-----------	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Кафедра физики МБФ»

(протокол от «___» _____ № _____)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
----------	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом «
_____»

(протокол от «___» _____ 20__ № _____)

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом от «24» мая 2021г. № 431 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Формирование у обучающихся системы знаний о физических и биофизических основах методов ядерной медицины (радионуклидной диагностики и терапии), устройстве и принципах работы диагностического и терапевтического оборудования, а также готовности использовать эти знания для интерпретации результатов исследований в лечебно-диагностическом процессе и для проведения научных исследований в области медицины и биологии.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины (модуля):

- Сформировать представление о физических основах ионизирующих излучений, строении атома и ядра, видах радиоактивного распада (α -, β -, γ -распад) и закономерностях взаимодействия излучений с веществом.
- Изучить методы регистрации ионизирующих излучений и принципы работы детекторов (газовых, сцинтилляционных, полупроводниковых).
- Освоить физико-технические основы радионуклидной диагностики: гамма-камера Ангера, ОФЭКТ, ПЭТ, гибридные системы.
- Сформировать знания о радиофармацевтических препаратах, способах получения радионуклидов и основах радионуклидной терапии.
- Изучить принципы дозиметрии и обеспечения радиационной безопасности в ядерной медицине.
- Сформировать умения сбора и обработки научной информации, постановки и проверки гипотез, проведения измерений и формулирования выводов в области медицины и биологии.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ядерная медицина» изучается в 4 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса. Является факультативной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины (модуля) обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины: Биология; Физика; Высшая математика; Статистические методы в медицине; Безопасность жизнедеятельности.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Молекулярная онкология; Онкология, лучевая терапия; Лучевая диагностика.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

4 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	
ПК-2.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области медицины и биологии.	Знать: источники научной информации по ядерной медицине, принципы их систематизации и критической оценки
	Уметь: осуществлять поиск и обработку научных данных, формулировать проверяемые гипотезы.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): работы с научной литературой и базами данных в области медицинской физики.
ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии.	Знать: методы регистрации и измерения ионизирующих излучений, принципы постановки эксперимента.
	Уметь: выполнять измерения характеристик радиоактивного распада и обрабатывать их результаты.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): проведения лабораторно-практических измерений в ядерной медицине.
ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.	Знать: методы статистической обработки результатов и оценки погрешностей измерений
	Уметь: интерпретировать результаты измерений и формулировать обоснованные выводы.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): подготовки отчётов и научных выводов по итогам экспериментов.
ПК-6 Способен использовать знания физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для клинической лабораторной диагностики, функциональной, ультразвуковой и лучевой диагностики, молекулярно-генетической диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях	

ПК-6.ИД2 Использует знание физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для функциональной, ультразвуковой и лучевой диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебнодиагностическом процессе и научных исследованиях	Знать: физические и биофизические основы методов лучевой и радионуклидной диагностики, устройство гамма-камеры, ОФЭКТ, ПЭТ; основы радиофармацевтики и радиационной безопасности, адронной и протонной терапии.
	Уметь: использовать знания о принципах работы оборудования для интерпретации результатов радионуклидных исследований.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): анализа и интерпретации данных радионуклидной диагностики в лечебно-диагностическом и научном процессе.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			4
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		40	40
Семинарское занятие (СЗ)		27	27
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		9	9
Коллоквиум (К)		4	4
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		28	28
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		28	28
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		4	4
Зачет (З)*		4	4
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	72	72
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	2.00	2.00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта (защиты курсовой работы) выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта (защиты курсовой работы) организуется в соответствии с расписанием занятий.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

4 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Основы ядерной медицины			
1	ПК-2.ИД1, ПК-6.ИД2	Тема 1. Введение. Физические основы ядерной медицины. Ионизирующие излучения. Строение атома и ядра.	Предмет и история ядерной медицины. Радиобиология, радионуклидная диагностика, радионуклидная терапия, адронная терапия. Физические явления и методы ядерной медицины. Строение атома и ядра, постулаты Бора. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада: α -, β -, γ -распад. Закон радиоактивного распада, активность, период полураспада. Рентгеновское излучение.
2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-6.ИД2	Тема 2. Взаимодействие излучений с веществом. Детекторы. Гамма-камера. Получение и обработка изображений.	Взаимодействие заряженных частиц и фотонов с веществом. Биологическое действие излучений. Методы регистрации излучений. Детекторы: газовые, сцинтилляционные, полупроводниковые. Статистика регистрации. Принцип работы гамма-камеры Ангера. Коллиматоры. Получение изображений в гамма-камерах. Цифровое изображение, его параметры. Фильтрация, коррекция и реконструкция изображений
3	ПК-2.ИД1, ПК-6.ИД2	Тема 3. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Позитронно- эмиссионная томография (ПЭТ).	Принцип ОФЭКТ. Реконструкция распределения активности. Гибридные системы ОФЭКТ/КТ. Контроль качества. Позитронный (β) распад. Детектирование совпадений. ПЭТ-сканер, пространственное разрешение. ПЭТ/КТ. Реконструкция и количественный анализ.

4	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-6.ИД2	Тема 4. Радиофармацевтика. Получение радионуклидов. Радиофармпрепараты.	Основы радиофармацевтики: синтез, очистка и контроль качества РФП. Локализация РФП. Источники радионуклидов: реакторы, циклотроны, генераторы. Моделирование кинетики трассеров. Типы радиофармпрепаратов для планарной сцинтиграфии.
5	ПК-2.ИД1, ПК-6.ИД2	Тема 5. Радионуклидная терапия. Дозиметрия и радиационная безопасность. Адронная и протонная терапия.	Основы радионуклидной терапии. Тераностика. Дозиметрия: экспозиционная и поглощённая доза. Адронная и протонная терапия. Нормы радиационной безопасности (НРБ). Современные технологии и роль искусственного интеллекта.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий.

№ занятия п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (модулей) (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***				
					КП	ОУ	ОП	ОК	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
Раздел 1. Основы ядерной медицины									
Тема 1. Введение. Физические основы ядерной медицины. Ионизирующие излучения. Строение атома и ядра.									
1	СЗ	Введение. Физические основы ядерной медицины. Ионизирующие излучения. Строение атома и ядра.	3	Т	1	1	1		
Тема 2. Взаимодействие излучений с веществом. Детекторы. Гамма-камера. Получение и обработка изображений.									
2	СЗ	Взаимодействие заряженных частиц и фотонов с веществом. Биологическое действие излучений. Методы регистрации излучений. Детекторы: газовые, сцинтилляционные, полупроводниковые. Статистика регистрации.	3	Т	1	1	1		

3	СЗ	Принцип работы гамма-камеры Ангера. Коллиматоры. Качество изображения.	3	Т	1	1	1		
4	ЛПЗ	Получение изображений в гамма-камерах. Цифровое изображение, его параметры. Фильтрация, коррекция и реконструкция изображений.	3	Т	1	1	1		1
5	СЗ	Получение изображений в гамма-камерах. Цифровое изображение, его параметры. Фильтрация, коррекция и реконструкция изображений.	3	Т	1	1	1		1
Тема 3. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).									
6	СЗ	Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Принцип ОФЭКТ. Реконструкция распределения активности. Гибридные системы ОФЭКТ/КТ. Контроль качества.	3	Т	1	1	1		1

10	СЗ	Радионуклидная терапия. Основы радионуклидной терапии. Тераностика. Адронная и протонная терапия. Дозиметрия: экспозиционная и поглощённая доза. Нормы радиационной безопасности (НРБ). Современные технологии и роль искусственного интеллекта.	3	Т	1	1	1		1
11	СЗ	Радионуклидная терапия. Дозиметрия и радиационная безопасность. Адронная и протонная терапия.	3	Т	1	1	1		1
12	ЛПЗ	Поглощение γ -излучения веществом.	3	Т	1	1	1		1
13	К	Рубежный контроль	4	Р	1	1	1	1	1
		Всего в семестре	40		13	13	13	1	10
		Всего по дисциплине (модулю)	40		13	13	13	1	10

(* , ** , *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ

Коллоквиум	Коллоквиум	К
------------	------------	---

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК) **	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП			
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ	+		
3	Опрос письменный	Опрос письменный	ОП	+		
4	Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК		+	
5	Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР	+		

Типы контроля (ТК)

Типы контроля	Сокращенное наименование
Контроль присутствия	КП
Опрос устный	ОУ

Опрос письменный	ОП
Опрос комбинированный	ОК
Проверка лабораторной работы	ЛР

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы проведения промежуточной аттестации

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации****	Форма организации промежуточной аттестации
1	2	3
4 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный

Условные обозначения ****

Формы проведения промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Зачет	Зачет	З
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

6. Структура рейтинга по дисциплине (модулю)

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине (модулю) или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

4 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	3	63	В	Т	21	14	7
		Проверка лабораторной работы	ЛР	3	63	В	Т	21	14	7
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	9	189	В	Т	21	14	7
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	1	701	В	Р	701	467	234
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1016					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

4 семестр

Шкала оценивания /Оценка	Критерии выставления оценки
--------------------------	-----------------------------

«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примеры практических (ситуационных) задач для подготовки к промежуточной аттестации

1. Рассчитать активность источника по числу зарегистрированных распадов за заданный интервал времени и оценить погрешность измерения.
2. По экспериментальной кривой ослабления определить период полураспада изотопа и сравнить с табличным значением.
3. По среднему пробегу α -частиц в воздухе оценить их энергию с использованием закона Гейгера—Неттола.
4. Объяснить принцип формирования изображения в гамма-камере Ангера и роль коллиматора.
5. Сравнить физические основы и диагностические возможности ОФЭКТ и ПЭТ.

4 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Предмет и направления ядерной медицины. История развития.
2. Строение атома и ядра. Постулаты Бора.
3. Радиоактивность. Виды распада: α -, β -, γ -распад.
4. Закон радиоактивного распада. Активность, период полураспада.
5. Взаимодействие заряженных частиц и фотонов с веществом.
6. Биологическое действие ионизирующих излучений.
7. Методы регистрации излучений. Газовые, сцинтилляционные и полупроводниковые детекторы.
8. Статистика регистрации ионизирующих излучений.
9. Гамма-камера Ангера: устройство и принцип работы. Коллиматоры.
10. Получение и обработка изображений в гамма-камерах.
11. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ).

12. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Позитронный распад.
13. Радиофармпрепараты: типы, синтез, контроль качества.
14. Источники радионуклидов: реакторы, циклотроны, генераторы.
15. Основы радионуклидной терапии. Тераностика.
16. Дозиметрия. Экспозиционная и поглощённая доза.
17. Нормы радиационной безопасности в ядерной медицине.
18. Современные технологии и применение искусственного интеллекта в ядерной медицине.

Зачетный билет для проведения зачёта

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра физики МБФ

Билет № _____

для проведения зачета по дисциплине ФД.04 «Ядерная медицина»

по программе специалитета

по специальности

«31.05.01 Лечебное дело»

направленность (профиль)

«Фундаментальная медицина»

1. Предмет и направления ядерной медицины. История развития.

2. Рассчитать активность источника по числу зарегистрированных распадов за заданный интервал времени и оценить погрешность измерения.

Заведующий кафедрой Кафедра физики МБФ Гусейн-Заде Н. Г.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

Освоение дисциплины предполагает систематическую работу на семинарских занятиях, выполнение двух лабораторно-практических работ (по γ - и α -распаду) с оформлением отчётов, а также регулярную самостоятельную работу с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к семинарам рекомендуется использовать материалы лекционного курса кафедры физики МБФ, рекомендованные учебные пособия и интернет-ресурсы. Отчёт по лабораторно-практической работе должен содержать цель, теоретическое введение, описание методики, результаты измерений, их статистическую обработку, оценку погрешностей и выводы.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресу
1	2	3	4	5
1	Бекман И.Н. Ядерная медицина: физические и химические основы. — М.: Юрайт.	Основы ядерной медицины		https://urait.ru/bcode/598642
2	Описания лабораторно- практических работ (γ - и α - распад), учебная лаборатория.	Основы ядерной медицины	4	
3	Климанов В.А. Физика ядерной медицины. Ч. 1– 3. — М.: НИЯУ МИФИ, 2012– 2016.	Основы ядерной медицины		https://e.lanbook.com/book/75874
4	Кузьмина Н.Б. Что такое ядерная медицина? — М.: НИЯУ МИФИ, 2012.	Основы ядерной медицины		http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=Lmephi%2FKuzmina%2C_Chto_takoe_yadernaya_

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Реферативная и аналитическая база научных публикаций и цитирования издательства Elsevier «Scopus» <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic>
2. eLibrary
3. Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>
4. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <https://www.gpntb.ru>
6. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
7. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением
3. Office Standard/ Professional Plus 2010 with SP1, дог. № 65164326 от 08.05.2015 (32 шт.), АО «СофтЛайн Трейд», срок действия лицензии: бессрочно
4. MTS Link
5. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
6. Автоматизированная образовательная среда университета
7. Google Chrom, www.google.ru/intl/ru/chrom/browser/privacy/eula_text.html, (32 шт.), срок действия лицензии: бессрочно
8. Microsoft Office Power Point

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Доска маркерная , Стулья , Столы , Компьютер персональный , Проектор мультимедийный , Экран для проектора , Компьютеры для обучающихся , Установки для лабораторного практикума , Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе

дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

