

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

**Б.1.В.В.04.03 Молекулярная эндокринология
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
31.05.01 Лечебное дело
направленность (профиль)
Фундаментальная медицина
Год начала подготовки 2026**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.04.03 Молекулярная эндокринология (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
1	Демидова Татьяна Юльевна	д-р мед. наук, профессор	зав.кафедрой эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Ушанова Фатима Омариевна	канд. мед. наук, доцент	доцент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
3	Левицкая Анастасия Николаевна		ассистент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
4	Титова Виктория Викторовна		ассистент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
5	Измайлова Марьям Ярагиевна		ассистент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

6	Теплова Анна Сергеевна		ассистент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
7	Маярбиева Танзила Тимерхановна		ассистент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
8	Баирова Валерия Эдуардовна		ассистент кафедры эндокринологии ИКМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Кафедра
эндокринологии ИКМ»

(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.

получить знания об основных свойствах гормонов и гормоноподобных соединений и их рецепторов, а также механизмах их влияния на различные внутриклеточные процессы с перспективой использования в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе и в междисциплинарных областях.

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

- Обучить навыкам публикаций в научных изданиях с результатами исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной эндокринологии.
- Сформировать навыки работы с научной литературой и официальными статистическими обзорами.
- Сформировать представление о роли гормонов на молекулярном, субклеточном уровнях в реализации механизмов биохимических, физиологических, генетических и иммунологических процессов.
- Сформировать фундаментальные знания о функционировании эндокринной системы, взаимоотношениях между эндокринной, нервной и иммунной системами организма на молекулярном уровне.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная эндокринология» изучается в 10 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)». Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины (модуля) обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины: Анатомия человека; Биология; Гистология; Иммунология, аллергология; Латинский язык; Иностранный язык; Микробиология, вирусология; Нормальная физиология; Общая и биорганическая химия; Патологическая анатомия; Патологическая физиология; Пропедевтика внутренних болезней; Топографическая анатомия; Фармакология; Молекулярная биология и геномика; Молекулярная иммунология; Ознакомительная практика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная практика; Практика общеврачебного профиля; Практика терапевтического профиля.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

10 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: актуальную научную и научно-техническую информацию, формулировать проверяемые гипотезы в области медицины и биологии.
	Уметь: обрабатывать научную и научно-техническую информацию и формулировать гипотезы в области медицины и биологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): сбора и обработки научной и научно-технической информации и формулированием гипотезы в области медицины и биологии.
ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии.	Знать: об этапах проведения исследований, наблюдений, экспериментов, измерений для проверки гипотез в области медицины и биологии.
	Уметь: проводить исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): проведения исследований, наблюдений, экспериментов, измерений для проверки гипотез в области медицины и биологии.
ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.	Знать: исследования, наблюдения, эксперименты в области медицины и биологии.
	Уметь: найти, интерпретировать необходимые опубликованные исследования, наблюдения, эксперименты в области медицины и биологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыком формирования выводов по итогам исследований, наблюдений, экспериментов в области медицины и биологии.

ПК-2.ИД4 Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях	Знать: о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.
	Уметь: информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): информирования научной общественности путем публикаций в рецензируемых научных изданиях о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений, наблюдений, экспериментов, измерений.
ПК-2.ИД5 Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем представления их в виде докладов на научных мероприятиях	Знать: результаты исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.
	Уметь: сделать выводы из результатов исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии, подготовить доклад на научное мероприятие.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыком подготовки и представления доклада о проведенных научных исследованиях с результатами исследования, наблюдения, экспериментов, измерения в области медицины и биологии на научных конференциях.
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.ИДЗ Использует знание физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для молекулярногенетической диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебнодиагностическом процессе и научных исследованиях	Знать: физические и биофизические основы методов и устройства оборудования для молекулярно-генетической диагностики для интерпретации результатов исследований.
	Уметь: использовать знания физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для интерпретации результатов молекулярно-генетической диагностики в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыком интерпретации результатов молекулярно-генетической диагностики в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях.

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
			10
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		46	46
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Клинико-практическое занятие (КПЗ)		28	28
Коллоквиум (К)		2	2
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		48	48
Подготовка реферата		14	14
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		34	34
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)*		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	96	96
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32	3.00	3.00

* 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

10 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Молекулярная эндокринология			

1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 1. Введение в молекулярную эндокринологию. От структуры и биосинтеза гормонов до реализации эффекта.	Определение и предмет молекулярной эндокринологии. История молекулярной эндокринологии. Роль молекулярной эндокринологии в современной медицине: от понимания патогенеза до разработки новых терапевтических стратегий. Определение гормона и сигнальных молекул. Общие свойства гормонов. Классификация действия сигнальных молекул. Функциональная классификация гормонов. Классификация гормонов по химической структуре и механизмам действия: пептидные, стероидные, аминокислотные производные, эйкозаноиды. Транспорт гормонов в крови: особенности транспорта гормонов, роль транспортных белков, их взаимодействие с гормонами. Основные эффекты в клетке-мишени. Классификация рецепторов: Внутриклеточные; мембранные (лиганд-зависимые ионные каналы, сопряженные с G-белком, рецепторы с собственной ферментативной активностью, цитокиновые). Биосинтез и секреция гормонов: молекулярные пути, ключевые ферменты, посттрансляционные модификации (белково-пептидные гормоны, производные аминокислот, стероидные гормоны). Аденилатциклазный механизм, фосфатидилинозитольный (кальций-фосфолипидный) механизм, гуанилатциклазный механизм, тирозинкиназный сигналинг инсулина, тирозинкиназный сигналинг, ассоциированный с JAK-киназами, серин-треонинкиназный механизм. Внутриклеточные механизмы: цитоплазматический, ядерный, сигнальный путь через ядерный фактор κB. Катаболизм гормонов: белково-пептидных, стероидных, производных аминокислот.

2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 2. Морфогенез и генетическая архитектура эндокринных желез. Как гормоны управляют организмом.	Эндокринные железы: гипоталамус, гипофиз, щитовидная, паращитовидные, надпочечники, поджелудочная, половые железы – обзор, функция, роль в поддержании гомеостаза. Понятие эпигенетики и развития желез. Понятие транскрипционных факторов и их роль в развитии и дифференцировке различных эндокринных желез. Генетические основы развития и морфогенеза эндокринных желез. Генетические мутации и их результат в развитии эндокринных заболеваний. Определение и общая концепция оси гипоталамус-гипофиз-периферические эндокринные железы. Молекулярные принципы работы оси гипоталамус-гипофиз-периферия. Роль нейропептидов и нейротрансмиттеров. Механизм обратной связи (отрицательная и положительная обратные связи). Циркадные ритмы и молекулярные часы в регуляции эндокринной функции. Определение понятия «циркадные ритмы». Циркадные часы в гормональном гомеостазе: секреция мелатонина, кортизола, инсулина и грелина, адипонектин и лептин. Влияние циркадных часов на метаболизм, последствия нарушения циркадных ритмов. Перспективы терапии. Введение в центральную регуляцию эндокринной системы. Гипоталамус: высший центр нейроэндокринной интеграции. Природа и типы релизинг-гормонов (релизинг-факторы и статины) и молекулярные особенности их биосинтеза и действия на рецептор. Гипофиз: синтез тропных гормонов. Общая схема биосинтеза белковых гормонов: транскрипция, трансляция, посттрансляционные модификации. Молекулярные механизмы действия тропных гормонов: ТТГ (тиреотропин), АКТГ
---	---	--	---

			(кортикотропин), ГР (гормон роста /соматотропин), ЛГ (лютропин), ФСГ (фоллитропин), Пролактин. Молекулярные механизмы биосинтеза и секреции вазопрессина и окситоцина. Взаимодействие с рецепторами на мембранах клеток-мишеней, внутриклеточные сигнальные каскады, регуляция транскрипции генов-мишеней.
3	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 3. Регуляция функции щитовидной железы: полный цикл тиреоидного сигналинга.	Анатомия и физиология щитовидной железы. Кровоснабжение и иннервация. Молекулярные аспекты синтеза тиреоидных гормонов. Последовательность этапов образования гормонов ЩЖ: захват йодида, его окисление, йодирование тирозильных остатков, конденсация с образованием Т3 и Т4. Транспорт гормонов щитовидной железы в кровотоке и их поступление в клетку-мишень: роль специфических мембранных транспортеров. Внутриклеточный механизм действия. Регуляция функции щитовидной железы: молекулярные аспекты взаимодействия ТТГ с рецептором, ось «гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа». Роль бета-ХГЧ и аутоантител к рецептору ТТГ (АТ-рТТГ) в модуляции активности рецепторов ТТГ. Участие йода в биосинтезе тиреоидных гормонов и эффекты йодного дисбаланса (дефицита/избытка) на функцию щитовидной железы. Молекулярные аспекты синтеза тиреоидных гормонов в фолликулярной клетке щитовидной железы: ключевые молекулярные компоненты: симпортер натрия/йодида (NIS), тиреопероксидаза (ТРО), тиреоглобулин. Последовательность этапов образования гормонов ЩЖ: захват йодида, его окисление, йодирование тирозильных остатков, конденсация с образованием Т3 и Т4. Транспорт гормонов щитовидной железы в

			кровотоке и их поступление в клетку-мишень: роль специфических мембранных транспортеров. Качественные и количественные аспекты метаболизма тиреоидных гормонов: фокус на дейодирование. Внутриклеточный механизм действия: Ядерные рецепторы тиреоидных гормонов ($TR\alpha$, $TR\beta$): структура, изоформы, тканевая специфичность. Регуляция функции щитовидной железы: молекулярные аспекты взаимодействия тиреотропного гормона (ТТГ) с рецептором, ось «гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа». Роль бета-ХГЧ и аутоантител к рецептору ТТГ (АТ-рТТГ) в модуляции активности рецепторов ТТГ. Генетические детерминанты новообразований щитовидной железы. Применение молекулярно-генетической диагностики для оценки узловых образований щитовидной железы.
4	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 4. Основные гормональные регуляторы фосфорно-кальциевого обмена. Ремоделирование и регуляция костной ткани.	Анатомия и физиология паращитовидных желез. Кровоснабжение и иннервация. Клетки паращитовидной железы, их строение и функции. Основы регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Структура ПТГ: пептидная, молекулярная, химическая. Паратгормон: биосинтез, регуляция секреции и молекулярные механизмы действия ПТГ. Биологические эффекты ПТГ и его органы-мишени (кость, кишечник и почки). Молекулярные рецепторы, участвующие в кальциево-фосфорном обмене: кальций-чувствительный рецептор (CaSR), рецептор ПТГ (PTH1R) и его сигнальные пути. Транспортный белок PTHrP. Роль кальция и фосфатов, витамина Д, FGF23, магния в костном метаболизме. Основные регуляторы фосфорно-кальциевого обмена: ПТГ, витамин Д, роль FGF23. Молекулярные рецепторы,

			участвующие в кальциево-фосфорном обмене: кальций-чувствительный рецептор (CaSR), рецептор ПТГ (PTH1R) и его сигнальные пути. Транспортный белок PTHrP. Клетки костной ткани: остеобласты, остеокласты, остеоциты – их дифференцировка и молекулярные маркеры. Молекулярные механизмы костного ремоделирования: система RANK/RANKL/OPG. Ключевые сигнальные пути в кости: Wnt/β-катенин, TGF-β, BMP. Маркеры онтогенеза: остеокласты, остеобласты, остеоциты. Управление метаболизма костной ткани: ПТГ, витамин Д, роль FGF23, магний. Роль фибробластного фактора роста 23 (FGF23) и его корецептора Klotho в регуляции фосфорного обмена: механизм действия и эффекты на органы-мишени. Ремоделирование и регуляция костной ткани в норме и при патологии. Возрастные изменения костного метаболизма и генетика костных заболеваний. Влияние системных гормонов на ремоделирование костной ткани (ГКС, тиреоидные гормоны, СТГ, инсулин, половые гормоны). Молекулярные мишени воздействия анаболической и антирезорбтивной терапии остеопороза.
5	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 5. ЖКТ как эндокринный орган: клетки островков Лангерганса, энтероэндокринная система, молекулярные пути взаимодействия.	Анатомия поджелудочной железы. Строение островка Лангерганса. Биосинтез и секреция гормонов в α и β-клетках поджелудочной железы. Жизненный цикл инсулиновых гранул. Фазы секреции инсулина. Клиренс инсулина. Молекулярный механизм действия инсулина: инсулиновый рецептор (рецепторная тирозинкиназа), субстраты инсулинового рецептора, MAP-киназный сигнальный путь, фосфоинозитол-3-киназный путь. Виды глюкозных транспортеров: тканевая локализация и функциональные

		особенности. Регуляция транслокации GLUT4. Основные клеточные ответы на действие инсулина. Молекулярные механизмы синтеза, секреции и действия глюкагона. Рецептор глюкагона и его сигнальный путь. Инкретины ГПП-1, ГИП: синтез, секреция, деградация (роль ДПП-4), основные эффекты. Кишечник как эндокринный орган: энтероэндокринные клетки, синтез и секреция гормонов (ГПП-1, ГПП-2, ГИП, пептид YY, холецистокинин, грелин, серотонин) – молекулярные аспекты. Инкретины ГПП-1, ГИП: синтез, секреция, деградация (роль ДПП-4), основные эффекты. Молекулярные механизмы действия инкретинов: рецепторы ГПП-1 и ГИП (G-белок-сопряженные), их сигнальные пути. Плейотропные эффекты инкретинов: молекулярные механизмы кардиопротекции, нефропротекции, нейропротекции, противовоспалительные эффекты. Кишечная микробиота и ее роль в регуляции метаболического здоровья. Активные метаболиты микробиоты: КЦЖК – их рецепторные взаимодействия (например, рецепторы FFAR2, FFAR3, GPR43) и влияние на метаболизм. Молекулярные механизмы влияния кишечной микробиоты на эндокринную функцию и инсулинорезистентность. Молекулярные пути коммуникации в оси "кишечник-мозг-периферия" (нейронные, эндокринные, иммунные).
--	--	---

6	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 6. Гормоны надпочечников: глюкокортикоиды, минералокортикоиды, катехоламины: от биосинтеза до молекулярного взаимодействия.	Анатомия надпочечников: строение, кровоснабжение, иннервация. Молекулярные пути синтеза стероидных гормонов в коре надпочечников (стероидогенез): ключевые ферменты и их регуляция, зоны стероидогенеза, метаболизм холестерина, синтез кортизола и андрогенов. Ось «гипоталамус-гипофиз-надпочечники». Рецептор АКТГ и эффекты АКТГ на кору надпочечников. Механизмы действия глюко- и минералокортикоидов: глюкокортикоидные и минералокортикоидные рецепторы – их структура, активация, транслокация, влияние на транскрипцию генов. Физиологические эффекты кортикостероидов и минералокортикоидов, в норме и при патологии. Молекулярные основы регуляции водно-электролитного обмена. Транспорт стероидных гормонов, роль КСГ. Биосинтез катехоламинов и молекулярные механизмы реализации их физиологических эффектов. Катехоламины (адреналин, норадреналин): Синтез в мозговом слое надпочечников: ключевые ферменты. Молекулярные механизмы действия катехоламинов: различные подтипы адренергических рецепторов (α_1, α_2, β_1, β_2, β_3, их G-белок-сопряженные пути). Физиологические эффекты катехоламинов на клеточном и системном уровне (нервная, сердечно-сосудистая система, метаболизм).
---	---	--	---

7	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3	Тема 7. Молекулярный оркестр репродукции: половые гормоны и их сигнальные пути.	Гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось. Роль гипоталамуса: синтез и секреция ГнРГ. Молекулярные регуляторы ГнРГ. Пульсирующий характер секреции ГнРГ и его значение. Основные сигнальные пути ГнРГ (Ca^{2+}/РКС-зависимый, MAPK-каскад, cAMP/РКА-путь). Мужская репродуктивная система. Строение яичка и роль клеток. Секреция и ритмы продукции тестостерона (пульсирующая секреция, суточные колебания). Молекулярные механизмы стероидогенеза в клетках Лейдига (основные ферменты - CYP11A1, 3β-HSD, CYP17A1, 17β-HSD). Секреция и ритмы продукции тестостерона (пульсирующая секреция, суточные колебания). Транспорт и метаболизм тестостерона. Андрогеновый рецептор (AR) - структура и доменная организация. Механизм действия AR: связывание → транслокация → регуляция транскрипции. Патологии, связанные с AR. Физиологические эффекты андрогенов. Женская репродуктивная система. Анатомия и основные функции. Гормональная регуляция менструального цикла. Яичники как орган стероидогенеза (ключевые ферменты: StAR, CYP11A1, HSD3B2, CYP17A1, CYP19A1). Молекулярные механизмы действия эстрогенов. Рецепторы эстрогенов. Структура ядерных рецепторов (домены A/B, C, D, E/F). Активирование комплекса «эстроген–рецептор». Транскрипционные эффекты: активация и ингибция генов. Синдром поликистозных яичников (СПКЯ): молекулярные механизмы - взаимное влияние андрогенов и инсулинорезистентности. Молекулярные механизмы развития менопаузы.
---	---	---	--

8	ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-6.ИД3, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 8. Когда иммунитет атакует железы: аутоиммунные эндокринопатии.	Определение аутоиммунитета и его особенности в эндокринных органах. Причины аутоиммунных заболеваний: генетическая предрасположенность (HLA-ассоциации) и триггеры окружающей среды. Молекулярные механизмы толерантности и её нарушения. Роль врождённого иммунитета. Патогенез сахарного диабета 1 типа: роль аутоантигенов (GAD, ICA, Ins, IA-2), их молекулярная структура. Патогенез аутоиммунных заболеваний щитовидной железы (болезнь Грейвса, тиреоидит Хашимото): аутоантигены (рецептор ТТГ, тиреопероксидаза, тиреоглобулин). Роль цитокинов и внутриклеточных сигнальных путей. Патогенез надпочечниковой недостаточности: аутоантигены (CYP21A2). Роль Т-клеточного и гуморального иммунитета. Аутоиммунные полигландулярные синдромы (АПС): молекулярные основы (мутации AIRE, STAT3, FOXP3). Инновационные молекулярные технологии в лечении эндокринных заболеваний. Антиген-специфическая терапия для СД1. Биологическая терапия. Клеточная терапия. Генная терапия. Таргетная терапия. Персонализированная эндокринология. Результаты ключевых клинических исследований в области молекулярных терапий.
---	---	--	--

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

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

4	ЛЗ	Морфогенез, генетическая архитектура, транскрипционные факторы эндокринной системы.	2	Д	1	1	
5	КПЗ	Центральные механизмы нейроэндокринной регуляции: как клетки слышат время и сигналы.	2	Т	1	1	
6	КПЗ	Циркадные ритмы в управлении эндокринными железами.	1	Д	1	1	
7	КПЗ	Молекулярные механизмы действия гормонов, рецепторные и внутриклеточные сигналинг.	1	Т	1	1	
Тема 3. Регуляция функции щитовидной железы: полный цикл тиреоидного сигналинга.							
8	ЛЗ	Молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта и клинические эффекты тиреоидных гормонов.	2	Д	1	1	
9	КПЗ	Молекулярные и генетические механизмы регуляции функции ЩЖ.	2	Т	1	1	
10	КПЗ	Качественные и количественные аспекты метаболизма тиреоидных гормонов.	1	Д	1	1	

16	ЛЗ	Эндокринная функция поджелудочной железы: молекулярный диалог клеток островков Лангерганса.	2	Д	1	1	
17	ЛЗ	Обзор клеток и гормонов энтероэндокринной системы. Молекулярные механизмы действия, сигналинг, эффекты гормонов желудочно-кишечного тракта.	1	Д	1	1	
18	КПЗ	Молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта и клинические эффекты инсулина и глюкагона.	2	Т	1	1	
19	КПЗ	Молекулярные механизмы биосинтеза, секреции и клинические эффекты инкретинов. Молекулярные пути коммуникации в оси "кишечник-мозг-периферия" (нейронные, эндокринные, иммунные).	2	Д	1	1	
Тема 6. Гормоны надпочечников: глюкокортикоиды, минералокортикоиды, катехоламины: от биосинтеза до молекулярного взаимодействия.							
20	ЛЗ	Молекулы стресса и соли: гормоны коркового и мозгового вещества надпочечников.	2	Д	1	1	

21	КПЗ	Молекулярные основы регуляции, транспорта, рецепторные конформации ГКС. Основы противовоспалительного и иммуносупрессивного действия ГКС.	2	Т	1	1	
22	КПЗ	Минералокортикоиды: молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта, рецепторы, пострецепторные модификации и клинические эффекты.	1	Т	1	1	
23	КПЗ	Катехоламины: молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта, рецепторные, пострецепторные модификации и клинические эффекты.	1	Д	1	1	
Тема 7. Молекулярный оркестр репродукции: половые гормоны и их сигнальные пути.							
24	ЛЗ	Альянс половых гормонов: молекулярная эндокринология женской и мужской половой системы.	2	Д	1	1	

25	КПЗ	Мужская репродуктивная система: от биосинтеза гормонов к пострецепторным модификациям — молекулярные механизмы и клинические эффекты.	2	Т	1	1	
26	КПЗ	Женская репродуктивная система. Симбиоз эстрогенов и прогестерона в регуляции менструального цикла: от биосинтеза гормонов к пострецепторным модификациям — молекулярные механизмы и клинические эффекты.	2	Т	1	1	

Тема 8. Когда иммунитет атакует железы: аутоиммунные эндокринопатии.

27	ЛЗ	Иммунитет против себя: молекулярные механизмы развития аутоиммунных заболеваний эндокринной системы.	1	Д	1	1	
28	ЛЗ	Инновационные технологии, точки приложения: поиск новых мишеней в борьбе с аутоиммунными эндокринопатиями.	1	Д	1	1	
29	К	Текущий рубежный (модульный) контроль	2	Р	1	1	1

		Всего в семестре	46		29	29	1
		Всего по дисциплине (модулю)	46		29	29	1

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

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Клинико-практическое занятие	Клинико-практическое	КПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК) **	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
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	Тестирование в электронной форме	Тестирование	ТЭ		+	
3	Проверка реферата	Реферат	ПР			+

Типы контроля (ТК)

Типы контроля	Сокращенное наименование
Контроль присутствия	КП
Тестирование в электронной форме	ТЭ
Проверка реферата	ПР

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
10 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Тестирование в электронной форме

Условные обозначения ****

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

5.2 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

10 семестр

Шкала оценивания/Оценка	Критерии выставления оценок
«зачтено»	Электронное тестирование выполнено не менее, чем на 70%
«не зачтено»	Электронное тестирование выполнено менее, чем на 70%

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.

10 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Клинико-практическое занятие	КПЗ	Тестирование в электронной форме	ТЭ	12	312	В	Т	26	17	9
Коллоквиум	К	Проверка реферата	ПР	1	701	В	Р	701	467	234
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1013					

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)

10 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)

10 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

Раздел «Молекулярная эндокринология»

1. Введение в эндокринологию: основные понятия, молекулярный язык гормонов, классификация сигнальных молекул и ключевые регуляторные эффекты.
2. Биосинтез, молекулярные пути, ключевые ферменты и посттрансляционные модификации.
3. Сигнальные пути гормонов: от рецепторов до клеточного ответа.
4. Морфогенез, генетическая архитектура, транскрипционные факторы эндокринной системы.
5. Центральные механизмы нейроэндокринной регуляции: как клетки слышат время и сигналы.
6. Циркадные ритмы в управлении эндокринными железами.
7. Молекулярные механизмы действия гормонов, рецепторные и внутриклеточные сигналинг.
8. Молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта и клинические эффекты тиреоидных гормонов.
9. Молекулярные и генетические механизмы регуляции функции ЩЖ.
10. Качественные и количественные аспекты метаболизма тиреоидных гормонов.
11. Молекулярные каскады тиреоидных гормонов: рецепторное распознавание и пострецепторная трансдукция сигналов.
12. Молекулярная эндокринология паращитовидных желез: ключ к регуляции фосфорно-кальциевого обмена.
13. Молекулярные основы регуляции фосфорно-кальциевого обмена: рецепторные взаимодействия и пострецепторная передача сигнала.
14. Механизмы действия витамина D: геномные, негеномные и физиологические эффекты.
15. Гормональная регуляция костного метаболизма: молекулярные механизмы ремоделирования костной ткани.

16. Эндокринная функция поджелудочной железы: молекулярный диалог клеток островков Лангерганса.
17. Обзор клеток и гормонов энтероэндокринной системы. Молекулярные механизмы действия, сигналинг, эффекты гормонов желудочно-кишечного тракта.
18. Молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта и клинические эффекты инсулина и глюкагона.
19. Молекулярные механизмы биосинтеза, секреции и клинические эффекты инкретинов. Молекулярные пути коммуникации в оси "кишечник-мозг-периферия" (нейронные, эндокринные, иммунные).
20. Молекулы стресса и соли: гормоны коркового и мозгового вещества надпочечников.
21. Молекулярные основы регуляции, транспорта, рецепторные конформации ГКС. Основы противовоспалительного и иммуносупрессивного действия ГКС.
22. Минералокортикоиды: молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта, рецепторы, пострецепторные модификации и клинические эффекты.
23. Катехоламины: молекулярные механизмы биосинтеза, секреции, транспорта, рецепторные, пострецепторные модификации и клинические эффекты.
24. Альянс половых гормонов: молекулярная эндокринология женской и мужской половой системы.
25. Мужская репродуктивная система: от биосинтеза гормонов к пострецепторным модификациям — молекулярные механизмы и клинические эффекты.
26. Женская репродуктивная система. Симбиоз эстрогенов и прогестерона в регуляции менструального цикла: от биосинтеза гормонов к пострецепторным модификациям — молекулярные механизмы и клинические эффекты.
27. Иммуитет против себя: молекулярные механизмы развития аутоиммунных заболеваний эндокринной системы.
28. Инновационные технологии, точки приложения: поиск новых мишеней в борьбе с аутоиммунными эндокринопатиями.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции.

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции.

Внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради.

Записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Методические указания для подготовки к занятиям клинико-практического типа

Внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам.

Подготовиться к устному опросу на заданную тему.

Записать вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной темы занятия.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

Внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам по всем темам соответствующего раздела.

Подготовиться к выступлению на заданную тему (реферат).

Методические указания для подготовки и защиты реферата

1) Требования к оформлению титульного листа:

- вверху страницы по центру указывается название учебного заведения (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет));
- ниже по центру название кафедры (Кафедра эндокринологии ИКМ);
- в середине страницы по центру заглавными буквами пишется название реферата (темы реферата должны быть согласованы с преподавателем);
- ниже названия справа пишется фамилия и инициалы исполнителя с указанием факультета и номера группы, ниже фамилия и инициалы преподавателя;
- внизу страницы по центру – город и год написания;
- номер страницы на титульном листе не ставится.

2) План реферата: следующим после титульного листа должен идти план реферата. План реферата включает смысловое деление текста на разделы, параграфы и т.д., соответствующее название указывается в плане. Примерная структура плана реферата:

- Определение
- Эпидемиология
- Этиология
- Диагностика
- Лечение
- Список литературы

3) Требования к содержанию реферата: реферат включает введение, основную часть и заключительную часть.

– Требования к введению: во введении приводится краткое обоснование актуальности темы, научное и практическое значение для соответствующей отрасли.

– Требования к основной части: основная часть реферата содержит материал, который отобран студентом для рассмотрения проблемы. В общем смысле основным в реферате должно быть раскрытие темы, достижение того результата, который задан целью.

– Для наглядного изложения информации обязательно включать рисунки/схемы/таблицы /фотографии/графики/диаграммы или другие иллюстративные материалы. Все вышеперечисленное должно иметь сквозную нумерацию и обязательные ссылки в тексте. Цитируемые источники указываются в сносках.

– Требования к заключению: в заключении автор формулирует выводы по разделам реферата или подводит итог по работе в целом. Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части реферата.

4) Требования к списку используемой литературы: при подготовке реферата необходимо использовать литературные источники не старше 5 лет с обязательным использованием статей из <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. Список должен включать не менее 10 источников.

5) Примеры ссылок:

– Демидова Т.Ю., Скуридина Д.В. Роль заместительной терапии тестостероном при сахарном диабете 2 типа. РМЖ. 2018. №11(II). С. 110-115.

– Bosdou, J. K., Venetis, C. A., Dafopoulos, K., et al. Transdermal testosterone pretreatment in poor responders undergoing ICSI: a randomized clinical trial. Human reproduction. 2016; 31(5):977-985.

6) Объем – не менее 20 страниц печатного текста 12 пт Times new roman, полуторный интервал.

Методические указания для подготовки к зачету

Ознакомиться со списком вопросов для подготовки к зачету.

Изучить учебный материал по темам в разделе дисциплины, а также проработать практические задачи, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения.

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации, а так же подготовка реферата в соответствующем семестре.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её

конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев; - подготовки тематических сообщений и выступлений.

Перечень тем рефератов

10 семестр

1. Транспорт гормонов в крови: особенности транспорта гормонов, роль транспортных белков, их взаимодействие с гормонами.
2. Биосинтез и секреция гормонов: молекулярные пути, ключевые ферменты, посттрансляционные модификации (белково-пептидные гормоны, производные аминокислот, стероидные гормоны).
3. Понятие транскрипционных факторов и их роль в развитии и дифференцировке различных эндокринных желез.
4. Генетические мутации и их результат в развитии эндокринных заболеваний.
5. Рилизинг-факторы и статины - молекулярные особенности их биосинтеза и действия на рецептор.
6. Влияние циркадных часов на метаболизм, последствия нарушения циркадных ритмов гормонов.
7. Молекулярные механизмы биосинтеза и секреции вазопрессина и окситоцина.
8. Регуляция функции щитовидной железы: молекулярные аспекты взаимодействия ТТГ с рецептором, ось «гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа».
9. Транспорт гормонов щитовидной железы в кровотоке и их поступление в клетку-мишень: роль специфических мембранных транспортеров.
10. Молекулярно-генетическая диагностика для оценки узловых образований щитовидной железы.
11. Молекулярные рецепторы, участвующие в кальциево-фосфорном обмене: кальций-чувствительный рецептор (CaSR), рецептор ПТГ (PTH1R) и его сигнальные пути.
12. Клетки костной ткани: остеобласты, остеокласты, остеоциты – их дифференцировка и молекулярные маркеры.
13. Молекулярные мишени воздействия анаболической и антирезорбтивной терапии остеопороза.
14. Виды глюкозных транспортеров: тканевая локализация и функциональные особенности.

15. Кишечная микробиота и ее роль в регуляции метаболического здоровья.
16. Молекулярные пути синтеза стероидных гормонов в коре надпочечников.
17. Механизмы действия глюко- и минералокортикоидов: глюкокортикоидные и минералокортикоидные рецепторы – их структура, активация, транслокация, влияние на транскрипцию генов.
18. Физиологические эффекты катехоламинов на клеточном и системном уровне.
19. Молекулярные механизмы стероидогенеза в клетках Лейдига (основные ферменты - CYP11A1, 3 β -HSD, CYP17A1, 17 β -HSD).
20. Синдром поликистозных яичников (СПКЯ): молекулярные механизмы - взаимное влияние андрогенов и инсулинорезистентности.
21. Аутоиммунные полигландулярные синдромы (АПС): молекулярные основы (мутации AIRE, STAT3, FOXP3).
22. Новые технологии в лечении: антиген-специфическая терапия для СД1.

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 ресурса
1	2	3	4	5
1	Эндокринология по Вильямсу. Нейроэндокринология: [руководство], Мелмед Ш., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	450	
2	Эндокринология по Вильямсу. Минеральный обмен: [руководство], Мелмед Ш., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	400	
3	Эндокринология по Вильямсу. Эндокринологические проблемы при беременности, при старении, в спорте: [руководство], Мелмед Ш., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	410	
4	Эндокринология по Вильямсу. Репродуктивная эндокринология: [руководство], Мелмед Ш., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	210	
5	Молекулярная эндокринология: фундам. исслед. и их отражение в клинике, Вайнтрауб Б. Д., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	2	
6	Молекулярная биология клетки: руководство для врачей, Фаллер Д. М., Шилдс Д., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	25	
7	Биохимия и молекулярная биология: [учебное пособие для медицинских вузов, интернов, ординаторов и врачей системы послевузовского образования], Эллиот В., Эллиот Д., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	1	

8	№ 2. Молекулярная визуализация нейроэндокринных опухолей при соматостатинрецепторной сцинтиграфии (ОФЭКТ/КТ) с ^{99m} Tc-тектротидом, Слащук К. Ю., 2024 - 2025	Молекулярная эндокринология	0	
---	---	-----------------------------	---	--

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

1. Клинические рекомендации (Министерство здравоохранения РФ) <https://cr.minzdrav.gov.ru/>
2. <https://endo-club360.ru/>
3. <https://endofocus.elpub.ru/jour>

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. MTS Link
4. Windows 8.1 Enterprise Windows 8.1 Professional, дог. № 65162986 от 08.05.2015, (32 шт.), АО «СофтЛайн Трейд», срок действия лицензии: бессрочно
5. MS Office (Power Point
6. Microsoft Office (Word

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	Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , Стулья , Столы , Ноутбук , Проектор мультимедийный , Экран для проектора
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.

