

**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.О.25 Молекулярная онкология**

**для образовательной программы высшего образования - программы специалитета  
по специальности**

**31.05.01 Лечебное дело**

**направленность (профиль)**

**Фундаментальная медицина**

**Год начала подготовки 2025**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.25 Молекулярная онкология (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:

| №,<br>п/п | Фамилия, Имя,<br>Отчество | Учёная<br>степень,<br>звание | Должность | Место работы |
|-----------|---------------------------|------------------------------|-----------|--------------|
|-----------|---------------------------|------------------------------|-----------|--------------|

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Кафедра молекулярной биологии и медицинской биотехнологии МБФ»  
(протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ )

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| №<br>п/п | Фамилия, Имя,<br>Отчество | Учёная<br>степень,<br>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.**

Углубление общебиологических знаний о молекулярных механизмах канцерогенеза - одного из фундаментальных процессов в живой материи. Формирование общенаучной базы для понимания клинической онкологии.

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

- Научиться применять методы молекулярной и клеточной биологии для практической оценки свойств опухолевых клеток
- Овладеть основными понятиями фундаментальной онкологии: определять отличия нормальных и опухолевых клеток, понимать механизмы пролиферации и выживания клеток, интерпретировать мишень-направленные терапевтические воздействия
- Получить знания о молекулярной онкологии как междисциплинарной дисциплине

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярная онкология» изучается в 10 семестре (ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины (модуля) обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины: Биология; Биохимия; Патологическая анатомия; Патологическая физиология; Фармакология; Молекулярная биология и геномика; Научно-исследовательская работа.

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

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

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

10 семестр

| Код и наименование компетенции                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                        | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ПК-2 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-2.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области медицины и биологии. | <b>Знать:</b> Основы общей биологии, биохимии, цитологии, гистологии и лабораторной диагностики                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                             | <b>Уметь:</b> Выбирать конкретный метод из набора современных подходов к клинической лабораторной диагностике в онкологии                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                             | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b><br>Владеть навыками работы с лабораторными приборами: центрифугой, спектрофотометром, проточным цитофлуориметром, микроскопом, оценивать погрешности измерений                                           |
| ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии.                                     | <b>Знать:</b> Основы лабораторных методов исследования в онкологии                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                             | <b>Уметь:</b> Выбирать конкретный метод диагностики с учетом клинической картины и требований врача                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                             | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b><br>Владеть навыками работы с лабораторным оборудованием: центрифугой, спектрофотометром, проточным цитофлуориметром, микроскопом. Уметь калибровать прибор, оценивать результаты измерения и погрешности |
| ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.                                     | <b>Знать:</b> Основы системного подхода для изучения эпигенетических процессов, проходящих в клетке и организме                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                             | <b>Уметь:</b> Обобщать собственные экспериментальные результаты, формулировать новые идеи, гипотезы и выводы, объясняющие природу и механизмы эпигенетических процессов                                                                                             |
|                                                                                                                                                             | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b><br>Владеть навыками изучения эпигенетических процессов, опираясь на комплекс экспериментальных, естественнонаучных и статистических методов                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.ИД4 Информировывает научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях.                                                                                                                                                   | <b>Знать:</b> современные представления и подходы в молекулярной биологии, а также иметь представления о смежных дисциплинах и направлениях (молекулярная иммунология, современные методы диагностики генетических заболеваний)                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Уметь:</b> критически оценивать полученные данные/информацию, проводить сравнение с общемировым уровнем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> работы с оборудованием, используемым в исследованиях в области молекулярной биологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-2.ИД5 Информировывает научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем представления их в виде докладов на научных мероприятиях.                                                                                                                                         | <b>Знать:</b> современные представления и подходы в молекулярной биологии и онкологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Уметь:</b> критически оценивать полученные данные/информацию, проводить сравнение с общемировым уровнем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> планирования научного эксперимента с учетом анализа качества данных; использования методов молекулярно-генетического анализа для решения клинических и прикладных биомедицинских задач, содержательно аргументировать свои подходы к решению проблемных ситуаций на основе собственных экспериментальных данных, а также данных из различных источников научной, научно-практической и аналитической информации в области онкологии |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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</p> | <p><b>Знать:</b> Знать основы методов анализа онкологических заболеваний, используемых в молекулярно-генетической диагностике</p>                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Уметь:</b> Принимать решение о выборе адекватных методов анализа онкологических заболеваний для молекулярно-генетической диагностики в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях</p>                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b><br/>Владеть навыками применения методов молекулярно-генетической диагностики и интерпретации результатов таких исследований в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях</p> |

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

| Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий /<br>Формы промежуточной аттестации |                                        | Всего<br>часов | Распределение часов<br>по семестрам |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
|                                                                                     |                                        |                | 10                                  |
| Учебные занятия                                                                     |                                        |                |                                     |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:            |                                        | 46             | 46                                  |
| Лекционное занятие (ЛЗ)                                                             |                                        | 16             | 16                                  |
| Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)                                              |                                        | 30             | 30                                  |
| Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:                        |                                        | 48             | 48                                  |
| Подготовка к учебным аудиторным занятиям                                            |                                        | 48             | 48                                  |
| Промежуточная аттестация:                                                           |                                        |                |                                     |
| Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:       |                                        | 2              | 2                                   |
| Зачет (3)*                                                                          |                                        | 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

| №<br>п/п                                                              | Шифр<br>компетенции                                                       | Наименование раздела<br>(модуля), темы<br>дисциплины                                          | Содержание раздела и темы в<br>дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей</b> |                                                                           |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                                                     | ПК-2.ИД1,<br>ПК-2.ИД2,<br>ПК-2.ИД3,<br>ПК-2.ИД4,<br>ПК-2.ИД5,<br>ПК-6.ИД3 | Тема 1. Онкология как<br>междисциплинарная<br>область: от молекулярной<br>биологии до клиники | Общие понятия онкологии. Опухоль как<br>особая биологическая ситуация. Главные<br>отличия опухолевых клеток от неопухолевых.<br>Отличия опухоли от других патологических<br>процессов. Экспериментальная и клиническая<br>онкология: что дает моделирование опухоли<br>практике?                                                                                                                                                                                     |
| 2                                                                     | ПК-2.ИД1,<br>ПК-2.ИД2,<br>ПК-2.ИД3,<br>ПК-2.ИД4,<br>ПК-2.ИД5,<br>ПК-6.ИД3 | Тема 2. Молекулярная<br>патология и<br>эпидемиология рака                                     | Молекулярные маркеры опухолевых клеток.<br>Многообразие маркеров и сложности<br>интерпретации. Методы выявления маркеров.<br>Распространенность опухолей в мире, связь с<br>социально-экономическими факторами и<br>образом жизни. Статистика как метод<br>изучения эпидемиологии опухолей                                                                                                                                                                           |
| 3                                                                     | ПК-2.ИД1,<br>ПК-2.ИД2,<br>ПК-2.ИД3,<br>ПК-2.ИД4,<br>ПК-2.ИД5,<br>ПК-6.ИД3 | Тема 3. Молекулярные<br>механизмы канцерогенеза                                               | Понятие об онкогенах и антионкогенах.<br>Вирусные и клеточные онкогены. Передача<br>внутриклеточных сигналов. Молекулярная<br>организация клеточного цикла. Нарушения<br>сигналинга и клеточного цикла в опухолях.<br>Механизмы взаимодействия опухоли и<br>иммунной системы. Экспериментальные<br>модели: immortalization и злокачественная<br>трансформация, линии трансформированных<br>клеток, понятие о логарифмическом росте<br>культуры, сфероиды и органоиды |

|   |                                                                           |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | ПК-2.ИД1,<br>ПК-2.ИД2,<br>ПК-2.ИД3,<br>ПК-2.ИД4,<br>ПК-2.ИД5,<br>ПК-6.ИД3 | Тема 4. Молекулярные основы лекарственной терапии опухолей | Механизмы гибели опухолевых клеток. Усложняющаяся номенклатура этих механизмов – отражение многообразия механизмов гибели. Понятие о внутриклеточной мишени лекарства. Основные классы противоопухолевых препаратов и их мишени. Методы определения гибели опухолевых клеток при действии лекарств. Особенности ответа клеток на ионизирующее излучение |
| 5 | ПК-2.ИД3,<br>ПК-2.ИД4,<br>ПК-2.ИД5,<br>ПК-6.ИД3,<br>ПК-2.ИД1,<br>ПК-2.ИД2 | Тема 5. Междисциплинарность для получения новых знаний     | Молекулярная биология опухолей как область исследования общебиологических процессов: рост и деление клеток, выживаемость и гибель, влияние на организм, ответ на стресс (терапевтические воздействия). Взаимодействия с биоорганической и медицинской химией, клеточной физиологией и биохимией, морфологией, фармакологией и общей патологией          |

### 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<br>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 | ОК |
| 1                                                                                           | 2                     | 3                                                                                                                  | 4                                  | 5                                     | 6                                                  | 7  | 8  |
| <b>10 семестр</b>                                                                           |                       |                                                                                                                    |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Раздел 1. Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей</b>                       |                       |                                                                                                                    |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Тема 1. Онкология как междисциплинарная область: от молекулярной биологии до клиники</b> |                       |                                                                                                                    |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 1                                                                                           | ЛЗ                    | Онкология как междисциплинарная область: от молекулярной биологии до клиники                                       | 2                                  | Д                                     | 1                                                  |    | 1  |
| <b>Тема 2. Молекулярная патология и эпидемиология рака</b>                                  |                       |                                                                                                                    |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 2                                                                                           | ЛПЗ                   | Гормоны и злокачественный рост                                                                                     | 2                                  | Т                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 3                                                                                           | ЛПЗ                   | Роль эпителиально-мезенхимального перехода в диссеминации опухолевых клеток                                        | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 4                                                                                           | ЛЗ                    | Инвазия и метастазирование                                                                                         | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 5                                                                                           | ЛПЗ                   | Эпигенетические нарушения при злокачественных новообразованиях (ЗНО) и методы их выявления                         | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 6                                                                                           | ЛЗ                    | Профессиональный рак                                                                                               | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |

|    |     |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |
|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 7  | ЛЗ  | Молекулярная диагностика в онкологии: анализ биоптатов опухолей и опухолевых компонентов в крови. Методы определения маркеров. Критическая оценка экспрессии маркеров в диагностическом процессе                                                          | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 8  | ЛПЗ | Методы анализа культур опухолевых клеток. Свойства линий эпителиальных, соединительнотканых и гемопоэтических опухолевых клеток. Методы анализа клеток по флуоресценции: проточная цитофлуориметрия. Окраска поверхностных антигенов опухолей антителами. | 2 | Т | 1 | 1 | 1 |
| 9  | ЛПЗ | Внутриклеточные мишени противоопухолевых препаратов и ионизирующего излучения                                                                                                                                                                             | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 10 | ЛПЗ | Экспериментальные модели опухолей у лабораторных животных                                                                                                                                                                                                 | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |

|                                                     |     |                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 11                                                  | ЛПЗ | Онкогенетика: понятие об опухолеассоциированных мутациях, примеры генетических маркеров в опухолях пациентов. Опухоли с генетической и транскрипционной “нагрузкой”. Генетические конструкции как исследовательские и терапевтические инструменты     | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 12                                                  | ЛПЗ | Экзосомы и передача генетического материала между опухолевыми клетками                                                                                                                                                                                | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 13                                                  | ЛПЗ | Определение амплификации генов в световой микроскопии. Методология секвенирования ДНК для определения мутаций генов. Методы определения экспрессии генов в опухолевых клетках. Методология РНК-секвенирования и биоинформатическая оценка результатов | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| <b>Тема 3. Молекулярные механизмы канцерогенеза</b> |     |                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |
| 14                                                  | ЛЗ  | Этиологические факторы онкологических заболеваний. Химический канцерогенез                                                                                                                                                                            | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |

|    |     |                                                                                                             |   |   |   |   |   |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 15 | ЛПЗ | Ключевые особенности опухолевой клетки.<br>Молекулярные основы клеточной трансформации и прогрессии опухоли | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 16 | ЛПЗ | Вирусный канцерогенез: строение и классификация онкогенных вирусов.                                         | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 17 | ЛЗ  | Вирусный канцерогенез: роль вирусов в этиологии и патогенезе злокачественных новообразований                | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 18 | ЛПЗ | Биохимия опухолевого роста                                                                                  | 2 | Т | 1 | 1 | 1 |
| 19 | ЛЗ  | Ключевые ферменты и основные метаболиты, участвующие в опухолевой прогрессии                                | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 20 | ЛПЗ | Особенности метаболизма злокачественных новообразований                                                     | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |
| 21 | ЛЗ  | Гипоксия и рак                                                                                              | 2 | Д | 1 | 1 | 1 |

**Тема 4. Молекулярные основы лекарственной терапии опухолей**

|    |     |                                                                                            |   |   |   |   |   |
|----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 22 | ЛПЗ | Лекарственная устойчивость опухолевых клеток: молекулярные механизмы и способы преодоления | 2 | Т | 1 | 1 | 1 |
|----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|

**Тема 5. Междисциплинарность для получения новых знаний**

|    |     |                                                                                                                                                                                              |    |   |    |    |    |
|----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|----|
| 23 | ЛПЗ | Междисциплинарность молекулярной онкологии: биология и химия для клиники. Особенности молекулярной онкологии как общенаучной дисциплины. Место в общей патологии: связь с другими процессами | 2  | Д | 1  | 1  | 1  |
|    |     | Всего в семестре                                                                                                                                                                             | 46 |   | 23 | 22 | 23 |
|    |     | Всего по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                 | 46 |   | 23 | 22 | 23 |

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

### Условные обозначения

#### Виды учебных занятий\*

| Виды учебных занятий             | Сокращённое наименование |     |
|----------------------------------|--------------------------|-----|
| Лекционное занятие               | Лекция                   | ЛЗ  |
| Лабораторно-практическое занятие | Лабораторно-практическое | ЛПЗ |

#### 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 |

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 комбинированный                                                   | Опрос комбинированный                  | ОК |                                                                         |   |   |

Типы контроля (ТК)

| Типы контроля         | Сокращенное наименование |
|-----------------------|--------------------------|
| Контроль присутствия  | КП                       |
| Опрос устный          | ОУ                       |
| Опрос комбинированный | ОК                       |

## 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<br>семестр | Зачет                                         | Контроль присутствия, Опрос<br>комбинированный |

#### 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.

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. |
| Лабораторно-практическое занятие      | ЛПЗ | Опрос устный                                    | ОУ | 4                | 1000                | В                                      | Т   | 250  | 167  | 84     |
| Сумма баллов по дисциплине за семестр |     |                                                 |    |                  | 1000                |                                        |     |      |      |        |

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)<br>и<br>Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре |

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

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

### **10 семестр**

#### **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта**

Общие понятия онкологии.

Опухоль как особая биологическая ситуация.

Главные отличия опухолевых клеток от неопухолевых.

Отличия опухоли от других патологических процессов.

Молекулярные маркеры опухолевых клеток.

Методы выявления маркеров.

Статистика как метод изучения эпидемиологии опухолей.

Понятие об онкогенах и антионкогенах.

Вирусные и клеточные онкогены.

Передача внутриклеточных сигналов.

Молекулярная организация клеточного цикла.

Нарушения сигналинга и клеточного цикла в опухолях.

Механизмы взаимодействия опухоли и иммунной системы.

Экспериментальные модели: иммортализация и злокачественная трансформация, линии трансформированных клеток, понятие о логарифмическом росте культуры, сфероиды и органоиды.

Механизмы гибели опухолевых клеток.

Основные классы противоопухолевых препаратов и их мишени.

Методы определения гибели опухолевых клеток при действии лекарств.

Особенности ответа клеток на ионизирующее излучение.

Молекулярная биология опухолей как область исследования общебиологических процессов: рост и деление клеток, выживаемость и гибель, влияние на организм, ответ на стресс (терапевтические воздействия).

## **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

внимательно прочитать материал предыдущей лекции

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

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

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

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

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции

### **Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)**

изучить учебный материал по всем темам и разделам дисциплины в семестре, включенным в данный контроль

### **Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)**

работу с учебной, учебно-методической литературой по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, ознакомление с материалами, опубликованными на рекомендованных медицинских сайтах)

### **Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)**

работу с электронными образовательными ресурсами (дополнительные иллюстративно-информационные материалы, представленные на сайте кафедры), с конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование

### **Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)**

решение тестовых заданий

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

### 9.1. Перечень литературы по дисциплине:

| №<br>п<br>/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            | Молекулярная биология клетки: руководство для врачей, Фаллер Д. М., Шилдс Д., 2024 - 2025                                                    | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 25                                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2            | Онкология: [учебник для высшего образования], Нет, 2024 - 2025                                                                               | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 1                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3            | Клиническая онкология детского возраста: учебник, Соловьев А. Е., 2024 - 2025                                                                | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 0                                   | <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474259.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474259.html</a>                                                                                                                   |
| 4            | Лучевая диагностика и лучевая терапия, Важенин А. В., 2024 - 2025                                                                            | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 1                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5            | Лучевая терапия после органосохраняющих операций по поводу рака молочной железы I - II стадий: учебное пособие, Гладилина И. А., 2024 - 2025 | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 0                                   | <a href="https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=38bn.pdf&amp;show=dcatalogues/1/3832/38bn.pdf&amp;view=true">https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=38bn.pdf&amp;show=dcatalogues/1/3832/38bn.pdf&amp;view=true</a> |

|   |                                                                                                                                                                     |                                                      |   |                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Руководство по ранней диагностике рака, Нет, 2024 - 2025                                                                                                            | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 1 |                                                                                                                                                                                           |
| 7 | TNM: Классификация злокачественных опухолей, Виттекинд К., Брайерли Д. Д., Господарович М. К., 2024 - 2025                                                          | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 0 | <a href="https://www.books-up.ru/ru/read/tnm-klassifikaciya-zlokachestvennyh-opuholej-6205226/">https://www.books-up.ru/ru/read/tnm-klassifikaciya-zlokachestvennyh-opuholej-6205226/</a> |
| 8 | Наномолекулярные углеродные и графитовые лекарственные средства, обладающие дермотропным и противоопухолевым действием, Новицкий Ю. А., Новицкий М. Ю., 2024 - 2025 | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 1 |                                                                                                                                                                                           |
| 9 | Основы лучевой диагностики и терапии: национальное руководство, Терновой С. К., 2024 - 2025                                                                         | Молекулярные механизмы в биологии и терапии опухолей | 0 | <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425640.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425640.html</a>                                                         |

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

1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (База данных биомедицинских исследований "PubMed")
2. <http://eor.edu.ru> – портал электронных образовательных ресурсов
3. <http://molbiol.ru/>
4. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
5. Практические рекомендации по лечению злокачественных опухолей Российского общества клинической онкологии - <http://www.rosoncweb.ru/standarts/RUSSCO>
6. Журнал «Практическая онкология» - <https://www.practical-oncology.ru/journal>
7. Журнал «Онкогематология» - <http://abvpress.ru/press/allpress/view/7>
8. Официальный сайт Российского общества онкоурологов <https://roou.ru>

**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. Statistica
4. Office Standard/ Professional Plus 2010 with SP1, дог. № 65164326 от 08.05.2015 (32 шт.), АО «СофтЛайн Трейд», срок действия лицензии: бессрочно
5. Mozilla Firefox, Mozilla Public License, [www. Mozilla.org/MPL/2.0](http://www.Mozilla.org/MPL/2.0), (32 шт.), срок действия лицензии: бессрочно
6. Adobe Acrobat
7. Adobe Reader, [get/adobe.com/ru/reader/otherversions](http://get/adobe.com/ru/reader/otherversions), (32 шт.), срок действия лицензии: бессрочно
8. MS Office (Excel)
9. MS Office (Power Point)
10. Windows 8.1 Enterprise Windows 8.1 Professional, дог. № 65162986 от 08.05.2015, (32 шт.), АО «СофтЛайн Трейд», срок действия лицензии: бессрочно

#### 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):

| №<br>п<br>/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 | Экран для проектора , Стулья ,<br>Проектор мультимедийный , Столы ,<br>Ноутбук                                                                                                             |
| 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),<br>компьютерная техника с<br>возможностью подключения к сети<br>«Интернет» и обеспечением доступа в<br>электронную информационно-<br>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.

