

**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)**

**Медико-биологический факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан медико-биологического  
факультета  
д-р биол. наук, проф.

\_\_\_\_\_ Е.Б. Прохорчук

«17» октября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.В.О.9 «Иммунотерапия»**

для образовательной программы высшего образования -  
программы магистратуры  
по направлению подготовки  
06.04.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы:  
Клеточная и генная терапия

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.О.9 «Иммунотерапия» (Далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы магистратуры 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль) образовательной программы: Клеточная и генная терапия.

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре клеточной биомедицины ФДПО (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством и.о. заведующего кафедрой Лядовой Ирины Владимировны, доктора медицинских наук.

Составители:

| № п/п | Фамилия, Имя, Отчество          | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность | Основное место работы                                             | Подпись |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Боженко Владимир Константинович | д-р мед. наук                 | Зав. отделом         | ФГБУ Российский научный центр Рентгенорадиологии Минздрава России |         |
| 2.    | Кудинова Елена Александровна    | д-р мед. наук                 | Зав. к.д.л.          | ФГБУ Российский научный центр Рентгенорадиологии Минздрава России |         |
| 3.    | Кулинич Татьяна Михайловна      | канд. биол. наук              | Зав. лаб.            | ФГБУ Российский научный центр Рентгенорадиологии Минздрава России |         |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 7 от «08» октября 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| № п/п | Фамилия, Имя, Отчество        | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность              | Основное место работы                             | Подпись |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Ганковская Людмила Викторовна | д-р мед. наук, проф.          | Профессор кафедры иммунологии МБФ | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России |         |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 2 от «17» октября 2022 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 934 (Далее – ФГОС ВО (3++)).

2) Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Клеточная и генная терапия».

3) Учебный план образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Клеточная и генная терапия».

4) Устав и локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее – Университет).

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Иммунотерапия» является ознакомить студентов с современным состоянием науки в области иммунотерпии злокачественных опухолей и других заболеваний человека (вирусных, аутоаллергических), дать знания о фундаментальных понятиях применения молекулярной биологии и иммунологии для решения практических задач медицины, воспитать у студентов навыки анализа медико-биологических данных для выбора направления иммунотерапии, способность использовать на практике методы молекулярно-биологических и иммунологических исследований, сформировать у студентов современное естественно-научное мировоззрение на основе знания механизмов формирования Т- и В- клеточного иммунитета и вариантов иммунотерапии для дальнейшего проведения лечебно-диагностической, медико-просветительской, научно-исследовательской, научно-методической, педагогической деятельности с целью сохранения и обеспечения здоровья населения, улучшения его качества.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование у студентов представлений о патологических состояниях – потенциальных объектах для иммунотерапии;
- ознакомление студентов с основными видами и технологиями иммунотерапии;
- обучение студентов методам и подходам для различных вариантов иммунотерапии;
- формирование навыков изучения, анализа научной и практической медицинской и медико-биологической литературы для применения и разработки новых методов иммунотерапии.

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

Дисциплина Б.1.В.О.9 «Иммунотерапия» изучается в 3 семестре и относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1.В.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины, формируемые предыдущим образованием: Биология, Химия, Иностранный язык, а также дисциплины магистратуры: Общая патология, Биология клетки, Биохимия клетки, Фундаментальные основы клеточных технологий.

Знания, умения и опыт практический деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения следующих практик: Практика по направлению профессиональной деятельности (выделение и культивирование клеток животных и человека), Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика), Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

3 семестр

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции)) |                                                                                                                                                                      |
| Общепрофессиональные компетенции                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                |                                                                                                                                                                      |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                                                       |                                                                                                |                                                                                                                                                                      |
| УК-1. ИД1<br>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                   | Знать:                                                                                         | - базовые основы проведения исследований в области иммунотерапии.                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Уметь:                                                                                         | - проводить критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при проведении исследований.                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):                                            | - разрешения проблемных ситуаций и способами выявления ее составляющих.                                                                                              |
| УК-1. ИД2<br>Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению                                                                                                                     | Знать:                                                                                         | - базовые основы проведения исследований в области иммунотерапии и пробелы в информации в области иммунотерапии.                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Уметь:                                                                                         | - определять критические точки при проведении исследований в области иммунотерапии.                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):                                            | - оценки анализа рисков при проведении исследований и опытом устранения проблемных ситуаций.                                                                         |
| УК-1. ИД3<br>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.                                                                                                     | Знать:                                                                                         | - основы системного и междисциплинарного подходов для выбора стратегии решения проблемной ситуации.                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Уметь:                                                                                         | - разрабатывать и использовать стратегию решения проблемной ситуации.                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):                                            | - разрешения проблемных ситуаций с использованием системного и междисциплинарного подходов.                                                                          |
| ПК-3 Способен творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры для изучения молекулярных механизмов патогенеза заболеваний |                                                                                                |                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.ИД1<br>Использует в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, представленных в программе магистратуры для исследования механизмов патогенеза заболеваний                                                      | Знать:                                                                                         | - базовые основы иммунологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с иммунологическим ответом.                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Уметь:                                                                                         | - пользоваться научной литературой, обобщать и систематизировать научную информацию, производить поиск необходимых сведений с помощью специализированных баз данных. |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):                                            | - дифференциации причин и условий возникновения патологических процессов и болезней, оценки рисков хронизации, осложнений и рецидивов.                               |
| ПК-6. Способен разрабатывать, осваивать и внедрять новые методы и технологии клеточной и генной терапии                                                                                                                                                |                                                                                                |                                                                                                                                                                      |
| ПК-6.ИД1<br>Разрабатывает новые методы и                                                                                                                                                                                                               | Знать:                                                                                         | - современные методы и технологии клеточной и генной терапии.                                                                                                        |

|                                                                                      |                                                     |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологии, используемые в клеточной и генной терапии                                | Уметь:                                              | - разрабатывать новые методы и технологии клеточной и генной терапии в соответствии с задачами исследования и особенностями иммунотерапевтических продуктов.         |
|                                                                                      | Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): | - разработки новых методов проведения исследований в области клеточной и генной терапии.                                                                             |
| <b>ПК-6.ИД2</b><br>Внедряет новые методы, технологии для клеточной и генной терапии. | Знать:                                              | - современные методы и технологии клеточной и генной терапии, основы нормативно-правовой документации, регламентирующей исследования в области клеточных технологий. |
|                                                                                      | Уметь:                                              | - внедрять новые методы и технологии клеточной и генной терапии в соответствии с задачами исследования и особенностями иммунотерапевтических продуктов.              |
|                                                                                      | Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): | - организации внедрения новых методов проведения исследований в области клеточной и генной терапии.                                                                  |

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

| Формы работы обучающихся /<br>Виды учебных занятий/<br>Формы промежуточной<br>аттестации                      | Всего<br>часов                               | Распределение часов<br>по семестрам |            |    |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|------------|----|---|---|---|---|---|
|                                                                                                               |                                              | 1                                   | 2          | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>Учебные занятия</b>                                                                                        |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>                                | 75                                           |                                     |            | 75 |   |   |   |   |   |
| Лекционное занятие (ЛЗ)                                                                                       | 18                                           |                                     |            | 18 |   |   |   |   |   |
| Семинарское занятие (СЗ)                                                                                      | 36                                           |                                     |            | 36 |   |   |   |   |   |
| Практическое занятие (ПЗ)                                                                                     | 8                                            |                                     |            | 8  |   |   |   |   |   |
| Практикум (П)                                                                                                 |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)                                                                        |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Лабораторная работа (ЛР)                                                                                      |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Клинико-практические занятия (КПЗ)                                                                            |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Специализированное занятие (СПЗ)                                                                              |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Комбинированное занятие (КЗ)                                                                                  |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Коллоквиум (К)                                                                                                | 4                                            |                                     |            | 4  |   |   |   |   |   |
| Контрольная работа (КР)                                                                                       | 6                                            |                                     |            | 6  |   |   |   |   |   |
| Итоговое занятие (ИЗ)                                                                                         | 3                                            |                                     |            | 3  |   |   |   |   |   |
| Групповая консультация (ГК)                                                                                   |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Конференция (Конф.)                                                                                           |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Иные виды занятий                                                                                             |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>                                            | 33                                           |                                     |            | 33 |   |   |   |   |   |
| Подготовка к учебным аудиторным занятиям                                                                      | 33                                           |                                     |            | 33 |   |   |   |   |   |
| Подготовка истории болезни                                                                                    |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Подготовка курсовой работы                                                                                    |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Подготовка реферата                                                                                           |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов) |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                               |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| <i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>                          | 9                                            |                                     |            | 9  |   |   |   |   |   |
| Зачёт (З)                                                                                                     |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Защита курсовой работы (ЗКР)                                                                                  |                                              |                                     |            |    |   |   |   |   |   |
| Экзамен (Э)                                                                                                   | 9                                            |                                     |            | 9  |   |   |   |   |   |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>            | 27                                           |                                     |            | 27 |   |   |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                                                         | 27                                           |                                     |            | 27 |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)</b>                                                                    | <b>в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА</b>       | <b>144</b>                          | <b>144</b> |    |   |   |   |   |   |
|                                                                                                               | <b>в зачетных единицах: ОТД (в часах):36</b> | <b>4</b>                            | <b>4</b>   |    |   |   |   |   |   |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

| №<br>п/п                       | Шифр<br>компетенции                                                     | Наименование<br>раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                                           | Содержание раздела и темы<br>в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | 2                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Раздел 1. Иммуноterapia</b> |                                                                         |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.                             | УК-1. ИД1<br>УК-1. ИД2<br>УК-1. ИД3<br>ПК3. ИД1<br>ПК6. ИД1<br>ПК6. ИД2 | Тема 1.<br>Иммунная система человека.<br>Врожденный иммунитет.<br>Приобретенный.<br>Противовирусный иммунитет.<br>Противоопухолевый иммунитет.<br>Механизмы иммуносупрессии и «опухолевого избегания» | Иммунная система человека, основные понятия, структура и функции иммунной системы. Типы иммунитета.<br>Системы врожденного и приобретенного иммунитета. Фагоцитоз. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Гуморальный иммунный ответ. Клеточно-опосредованный иммунный ответ. Система комплемента.<br>Органы иммунной системы. Клетки иммунной системы.<br>Ключевые понятия антиген, антитело. Принципы взаимодействия антигенов и антител. Формирование иммунного ответа. Характеристика клеток адаптивного иммунитета. Вакцины и препараты антител. Противовирусный иммунитет.<br>Иммунодефициты. Возрастные особенности иммунной системы. Методы оценки функционального состояния иммунной системы. |
|                                |                                                                         | Тема 2.<br>Моноклональные антитела – технология получения и применения для терапии. Выбор мишени для терапии в онкологии                                                                              | Получение моноклональных антител. Существующая номенклатура препаратов моноклональных антител. Области применения препаратов моноклональных антител. Механизмы направленного действия препаратов моноклональных антител. Противоопухолевые моноклональные антитела. Недостатки лечения моноклональными антителами. Проблемы при использовании противоопухолевых моноклональных антител, существующие мишени для таргетной терапии с использованием антител. Примеры использования моноклональных антител в современной онкологии.                                                                                                                                                                           |
|                                |                                                                         | Тема 3.<br>Макрофаги и противоопухолевый ответ                                                                                                                                                        | Понятие фагоцитоза, основные клетки, участвующие в процессах фагоцитоза. Механизмы, запускающие каскад реакций фагоцитоза. Усиление фагоцитоза для создания эффективного противоопухолевого ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                |                                                                         | Тема 4.<br>Цитокины – белки, которые передают клеткам различные сигналы и стимулируют иммунитет, помогая ему активнее противостоять онкологии                                                         | Цитокины происхождение и классификация. Их биологический эффект на клетки, функции, генетические варианты, использование для терапии, активации и ингибирования. Спектры биологических активностей цитокинов. <b>Выделение и анализ клеток. Сортинг.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Раздел 2. Иммуномодуляторы                  |                                                                         |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                           | УК-1. ИД1<br>УК-1. ИД2<br>УК-1. ИД3<br>ПК3. ИД1<br>ПК6. ИД1<br>ПК6. ИД2 | Тема 5.<br>Иммуномодуляторы – препараты, укрепляющие собственную природную защиту и помогающие ей противостоять некоторым видам опасных для жизни опухолей | Виды и классификация иммуномодуляторов. Принципы применения иммуномодуляторов. Фармакологическое действие иммуномодуляторов (микробного происхождения, тимического происхождения, костномозгового происхождения, препаратов цитокинов, нуклеиновых кислот, химически чистых иммуномодуляторов). Клиническое применение иммуномодуляторов. |
|                                             |                                                                         | Тема 6. Ингибиторы контрольных точек                                                                                                                       | Основы регуляции иммунного ответа, типы регуляторных клеток, механизмы регуляции. Понятие контрольных точек, технологии регуляции на основе различных способов воздействия. Особенности и стратегия применения.                                                                                                                           |
| Раздел 3. CAR-T и TCR-T - клеточная терапия |                                                                         |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3                                           | УК-1. ИД1<br>УК-1. ИД2<br>УК-1. ИД3<br>ПК3. ИД1<br>ПК6. ИД1<br>ПК6. ИД2 | Тема 7. CAR-T-клеточная терапия                                                                                                                            | История создания, структура рецептора CAR, эволюция и варианты структуры, организация гена CAR, методы трансфекции, Мишени для CAR-T терапии, способы повышения эффективности.                                                                                                                                                            |
|                                             |                                                                         | Тема 8. TCR-T – терапия                                                                                                                                    | Принципы TCR-T терапии, методы получения целевых последовательностей переменных участков, основы выбора целевых эпитопов, основы конструирования генов для TCR-T, технологии оптимизации и повышения эффективности образования целевых пар, методы трансфекции.                                                                           |
|                                             |                                                                         | Тема 9.<br>Противоопухолевые вакцины: пептидные, РНК/ДНК вакцины, дендритные и др. клеточные вакцины. Профилактические и лечебные вакцины                  | Основы технологии получения противоопухолевых вакцин. Клеточные вакцины, дендритные вакцины. Пептидные и белковые вакцины. Субъединичные вакцины. Вакцины на основе вирусных векторов.Опухоль-инфильтрирующие лимфоциты (TIL).                                                                                                            |

### 3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

#### 4. Тематический план дисциплины

##### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

| №<br>п/п | Виды учебных<br>занятий/ форма<br>промежуточной<br>аттестации* | Период обучения (семестр).<br>Порядковые номера и наименование<br>разделов (модулей) (при наличии).<br>Порядковые номера и наименование<br>тем (модулей) модулей.<br>Темы учебных занятий.                                                                                                                                                                       | Количество часов<br>контактной работы | Виды текущего<br>контроля успеваемости** | Формы проведения текущего<br>контроля успеваемости и<br>промежуточной аттестации<br>*** |    |    |   |    |    |
|----------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|----|----|
|          |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |                                          | КП                                                                                      | ОУ | ОП | А |    |    |
| 1        | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                     | 5                                        | 6                                                                                       | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 |
|          |                                                                | 3 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |                                          |                                                                                         |    |    |   |    |    |
|          |                                                                | <b>Раздел 1. Иммуноterapia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                          |                                                                                         |    |    |   |    |    |
|          |                                                                | <b>Тема 1.</b><br>Иммунная система человека.<br>Врожденный иммунитет.<br>Приобретенный. Противовирусный<br>иммунитет. Противоопухолевый<br>иммунитет. Механизмы<br>иммуносупрессии и «опухолевого<br>избегания»                                                                                                                                                  |                                       |                                          |                                                                                         |    |    |   |    |    |
| 1        | ЛЗ                                                             | Иммунная система человека, основные<br>понятия, структура и функции иммунной<br>системы. Типы иммунитета.<br>Системы врожденного и<br>приобретенного иммунитета.                                                                                                                                                                                                 | 2                                     | Д                                        | +                                                                                       |    |    |   |    |    |
| 2        | СЗ                                                             | Фагоцитоз. Гуморальные факторы<br>врожденного иммунитета.<br>Гуморальный иммунный ответ.<br>Клеточно-опосредованный иммунный<br>ответ. Система комплемента.<br>Органы иммунной системы. Клетки<br>иммунной системы.                                                                                                                                              | 4                                     | Д,Т                                      | +                                                                                       |    |    | + |    |    |
| 3        | СЗ                                                             | Понятия антиген, антитело. Принципы<br>взаимодействия антигенов и антител.<br>Формирование иммунного ответа<br>Характеристика клеток адаптивного<br>иммунитета. Вакцины и препараты<br>антител. Противоинфекционный<br>иммунитет. Иммунодефициты.<br>Возрастные особенности иммунной<br>системы. Методы оценки<br>функционального состояния иммунной<br>системы. | 4                                     | Д,Т                                      | +                                                                                       |    |    | + |    |    |
|          |                                                                | <b>Тема 2.</b><br>Моноклональные антитела –<br>технология получения и применения<br>для терапии. Выбор мишени для<br>терапии в онкологии                                                                                                                                                                                                                         |                                       |                                          |                                                                                         |    |    |   |    |    |
| 4        | ЛЗ                                                             | Получение моноклональных антител.<br>Номенклатура препаратов<br>моноклональных антител. Области<br>применения препаратов<br>моноклональных антител.                                                                                                                                                                                                              | 2                                     | Д                                        | +                                                                                       |    |    |   |    |    |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |     |   |   |   |   |  |  |
|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---|---|---|---|--|--|
| 5  | СЗ | Механизмы действия препаратов моноклональных антител. Клинические мишени МАТ(изученные). Противоопухолевые моноклональные антитела, выбор целевой мишени, проблемы при использовании противоопухолевых моноклональных антител. Примеры использования моноклональных антител в современной онкологии. | 4 | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
|    |    | <b>Тема 3.</b><br>Макрофаги и противоопухолевый ответ                                                                                                                                                                                                                                                |   |     |   |   |   |   |  |  |
| 6  | ЛЗ | Понятие фагоцитоза, основные клетки, участвующие в процессах фагоцитоза. Механизмы, запускающие каскад реакций фагоцитоза.                                                                                                                                                                           | 2 | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 7  | СЗ | Механизмы и препараты модулирующие фагоцитоз. Создание эффективного противоопухолевого ответа.                                                                                                                                                                                                       | 4 | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
|    |    | <b>Тема 4.</b><br>Цитокины – белки, которые передают клеткам различные сигналы и стимулируют иммунитет, помогая ему активнее противостоять онкологии                                                                                                                                                 |   |     |   |   |   |   |  |  |
| 8  | ЛЗ | Цитокины происхождение и классификация (группы). Значение для иммунной системы, биологический эффект цитокинов на клетки, функции.                                                                                                                                                                   | 2 | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 9  | СЗ | Генетические варианты, клинические примеры использования в терапии, активация и ингибция. Спектры биологических активностей цитокинов.                                                                                                                                                               | 4 | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
| 10 | ПЗ | Выделение и анализ клеток. Сортинг.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | Д,Т | + | + |   |   |  |  |
| 11 | КР | Текущий контроль к разделу 1. Проверка усвоенного материала.                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | Д,Т | + |   | + |   |  |  |
|    |    | <b>Раздел 2. Иммуномодуляторы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |     |   |   |   |   |  |  |
|    |    | <b>Тема 5.</b> Иммуномодуляторы – препараты, укрепляющие собственную природную защиту и помогающие ей противостоять некоторым видам опасных для жизни опухолей                                                                                                                                       |   |     |   |   |   |   |  |  |
| 12 | ЛЗ | Виды и классификация иммуномодуляторов. Принципы применения иммуномодуляторов.                                                                                                                                                                                                                       | 2 | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 13 | СЗ | Фармакологическое действие иммуномодуляторов (микробного происхождения, тимического происхождения, костномозгового происхождения, препаратов цитокинов, нуклеиновых кислот, химически чистых иммуномодуляторов). Клиническое применение иммуномодуляторов.                                           | 4 | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
|    |    | <b>Тема 6.</b> Ингибиторы контрольных точек                                                                                                                                                                                                                                                          |   |     |   |   |   |   |  |  |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                            |           |     |   |   |   |   |  |  |
|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|---|---|---|---|--|--|
| 14 | ЛЗ | Основы регуляции иммунного ответа, типы регуляторных клеток, механизмы регуляции. Понятие контрольных точек.                                                                                                                                               | 2         | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 15 | СЗ | Технологии регуляции на основе различных способов воздействия. Особенности и стратегия применения лекарственных препаратов – ингибиторов контрольных точек                                                                                                 | 4         | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
| 16 | КР | Текущий контроль к разделу 2. Проверка усвоенного материала.                                                                                                                                                                                               | 3         | Д,Т | + |   | + |   |  |  |
|    |    | <b>Раздел 3. CAR-T и TCR-T -клеточная терапия</b>                                                                                                                                                                                                          |           |     |   |   |   |   |  |  |
|    |    | <b>Тема 7. CAR-T-клеточная терапия</b>                                                                                                                                                                                                                     |           |     |   |   |   |   |  |  |
| 17 | ЛЗ | CAR-T-клеточная терапия. История создания, структура рецептора CAR, эволюция и варианты структуры, организация гена CAR.                                                                                                                                   | 2         | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 18 | СЗ | Методы получения (трансфекции). Мишени для CAR-T терапии, способы повышения эффективности. Клинические примеры.                                                                                                                                            | 4         | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
|    |    | <b>Тема 8. TCR-T –терапия</b>                                                                                                                                                                                                                              |           |     |   |   |   |   |  |  |
| 19 | ЛЗ | TCR-T –терапия. Принципы TCR-T терапии, методы получения целевых последовательностей вариабельных участков, основы выбора целевых эпитопов, основы конструирования генов для TCR-T.                                                                        | 2         | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 20 | СЗ | Технологии оптимизации и повышения эффективности образования целевых пар, методы трансфекции. Клинические примеры использования.                                                                                                                           | 4         | Д,Т | + |   |   | + |  |  |
| 21 | ПЗ | Методы получения TCR-T, трансфекция                                                                                                                                                                                                                        | 4         | Д,Т | + |   |   |   |  |  |
|    |    | <b>Тема 9. Противоопухолевые вакцины: пептидные, РНК/ДНК вакцины, дендритные и др. клеточные вакцины. Профилактические и лечебные вакцины</b>                                                                                                              |           |     |   |   |   |   |  |  |
| 22 | ЛЗ | Противоопухолевые вакцины. Основы технологии получения противоопухолевых вакцин. Клеточные вакцины, дендритные вакцины. Опухоль-инфильтрирующие лимфоциты (TIL). Пептидные и белковые вакцины. Субъединичные вакцины. Вакцины на основе вирусных векторов. | 2         | Д   | + |   |   |   |  |  |
| 23 | ИЗ | Обобщающее занятие по разделу.                                                                                                                                                                                                                             | 2         | Д,Т | + | + |   |   |  |  |
| 24 | К  | Колоквиум                                                                                                                                                                                                                                                  | 4         | Д,Т | + | + |   |   |  |  |
|    |    | <b>Всего часов за семестр:</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>75</b> |     |   |   |   |   |  |  |
|    |    | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>9</b>  | ПА  | + | + |   |   |  |  |
|    |    | <b>Всего по дисциплине:</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>84</b> |     |   |   |   |   |  |  |

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации \*

| Виды учебных занятий,<br>формы промежуточной аттестации | Сокращённое наименование |       |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Лекционное занятие                                      | Лекция                   | ЛЗ    |
| Семинарское занятие                                     | Семинар                  | СЗ    |
| Практическое занятие                                    | Практическое             | ПЗ    |
| Практикум                                               | Практикум                | П     |
| Лабораторно-практическое занятие                        | Лабораторно-практическое | ЛПЗ   |
| Лабораторная работа                                     | Лабораторная работа      | ЛР    |
| Клинико-практические занятия                            | Клинико-практическое     | КПЗ   |
| Специализированное занятие                              | Специализированное       | СЗ    |
| Комбинированное занятие                                 | Комбинированное          | КЗ    |
| Коллоквиум                                              | Коллоквиум               | К     |
| Контрольная работа                                      | Контр. работа            | КР    |
| Групповая консультация                                  | Групп. консультация      | КС    |
| Конференция                                             | Конференция              | Конф. |
| Зачёт                                                   | Зачёт                    | З     |
| Защита курсовой работы                                  | Защита курсовой работы   | ЗКР   |
| Экзамен                                                 | Экзамен                  | Э     |
|                                                         |                          |       |

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 на занятиях по теме.           |
| Текущий рубежный (модульный) контроль       | Рубежный                 | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины   |
| Текущий итоговый контроль                   | Итоговый                 | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины |

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ \*\*\*

| № | Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) *** | Техническое и сокращённое наименование |    | Виды работы обучающихся (ВРО) ***     | Типы контроля          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----|---------------------------------------|------------------------|
| 1 | Контроль присутствия (КП)                                                                         | Присутствие                            | КП | Присутствие                           | Присутствие            |
| 2 | Учет активности (А)                                                                               | Активность                             | А  | Работа на занятии по теме             | Участие                |
| 3 | Опрос устный (ОУ)                                                                                 | Опрос устный                           | ОУ | Выполнение задания в устной форме     | Выполнение обязательно |
| 4 | Опрос письменный (ОП)                                                                             | Опрос письменный                       | ОП | Выполнение задания в письменной форме | Выполнение обязательно |

|    |                                                               |                                 |      |                                                  |                                 |
|----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 5  | Опрос комбинированный (ОК)                                    | Опрос комбинированный           | ОК   | Выполнение заданий в устной и письменной форме   | Выполнение обязательно          |
| 6  | Тестирование в электронной форме (ТЭ)                         | Тестирование                    | ТЭ   | Выполнение тестового задания в электронной форме | Выполнение обязательно          |
| 7  | Проверка реферата (ПР)                                        | Реферат                         | ПР   | Написание (защита) реферата                      | Выполнение обязательно          |
| 8  | Проверка лабораторной работы (ЛР)                             | Лабораторная работа             | ЛР   | Выполнение (защита) лабораторной работы          | Выполнение обязательно          |
| 9  | Подготовка учебной истории болезни (ИБ)                       | История болезни                 | ИБ   | Написание (защита) учебной истории болезни       | Выполнение обязательно          |
| 10 | Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)               | Практическая задача             | РЗ   | Решение практической (ситуационной) задачи       | Выполнение обязательно          |
| 11 | Подготовка курсовой работы (ПКР)                              | Курсовая работа                 | ПКР  | Выполнение (защита) курсовой работы              | Выполнение обязательно          |
| 12 | Клинико-практическая работа (КПР)                             | Клинико-практическая работа     | КПР  | Выполнение клинико-практической работы           | Выполнение обязательно          |
| 13 | Проверка конспекта (ПК)                                       | Конспект                        | ПК   | Подготовка конспекта                             | Выполнение обязательно          |
| 14 | Проверка контрольных нормативов (ПKN)                         | Проверка нормативов             | ПKN  | Сдача контрольных нормативов                     | Выполнение обязательно          |
| 15 | Проверка отчета (ПО)                                          | Отчет                           | ПО   | Подготовка отчета                                | Выполнение обязательно          |
| 16 | Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)                    | Контроль самостоятельной работы | ДЗ   | Выполнение домашнего задания                     | Выполнение обязательно, Участие |
| 17 | Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР) | Контроль ИЭОР                   | ИЭОР | Изучения электронных образовательных ресурсов    | Изучение ЭОР                    |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

### 5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

### 5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

### 5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

#### 5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*

| Типы контроля |   | Тип оценки      |
|---------------|---|-----------------|
| Присутствие   | П | наличие события |

|                                                     |   |                    |
|-----------------------------------------------------|---|--------------------|
| Участие (дополнительный контроль)                   | У | дифференцированный |
| Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР) | И | наличие события    |
| Выполнение (обязательный контроль)                  | В | дифференцированный |

### 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 на занятиях по теме.                    |
| Текущий рубежный (модульный) контроль       | Рубежный                 | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины    |
| Текущий итоговый контроль                   | Итоговый                 | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины |

### 5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

#### 3 семестр

| Виды занятий         |    | Формы текущего контроля успеваемости/виды работы |    |     |       |      |      |     |
|----------------------|----|--------------------------------------------------|----|-----|-------|------|------|-----|
|                      |    |                                                  |    | ТК* | ВТК** | Max. | Min. | Шаг |
| Лекционное занятие   | ЛЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    | 0   |
| Семинарское занятие  | СЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    | 0   |
|                      |    | Учет активности                                  | А  | У   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Практическое занятие | ПЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    | 0   |
|                      |    | Опрос устный                                     | ОУ | В   | Р     | 10   | 0    | 1   |
| Коллоквиум           | К  | Контроль присутствия                             | КП | В   | Д     | 1    | 0    | 0   |
|                      |    | ОУ                                               | ОУ | В   | Р     | 10   | 0    | 1   |
| Контрольная работа   | КР | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    | 0   |
|                      |    | ОП                                               | ОП | В   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Итоговое занятие     | ИЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    | 0   |
|                      |    | ОУ                                               | ОУ | В   | И     | 10   | 0    | 1   |

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся  
(по видам контроля и видам работы)

3 семестр

| Вид контроля                          | План<br>в % | Исходно |      | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости/в<br>иды работы | ТК | План<br>в % | Исходно |      | Кэф. |
|---------------------------------------|-------------|---------|------|---------------------------------------------------------------|----|-------------|---------|------|------|
|                                       |             | Баллы   | %    |                                                               |    |             | Баллы   | %    |      |
| Текущий дисциплинирующий контроль     | 10          | 23      | 13,3 | Контроль присутствия                                          | П  | 10          | 23      | 13,3 | 0,43 |
| Текущий тематический контроль         | 40          | 130     | 75,1 | Опрос устный                                                  | В  | 20          | 20      | 11,5 | 1    |
|                                       |             |         |      | Опрос письменный                                              | В  | 15          | 20      | 11,5 | 0,75 |
|                                       |             |         |      | Учет активности                                               | У  | 5           | 90      | 52   | 0,06 |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | 20          | 10      | 5,8  | Опрос устный                                                  | В  | 20          | 10      | 5,8  | 2    |
| Текущий итоговый контроль             | 30          | 10      | 5,8  | Опрос устный                                                  | В  | 30          | 10      | 5,8  | 3    |
| Мах. кол. баллов                      | 100         | 173     |      |                                                               |    |             |         |      |      |

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины.

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

## 6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:  
– устный опрос по билетам.
- 3) Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Возникновение иммунной системы.
2. Виды иммунитета, принципы реализации.
3. В-клеточный иммунитет.
4. Т-клеточный иммунитет.
5. Дифференцировка лимфоцитов.
6. НК-клетки, функции.
7. Иммунный ответ у онкологических пациентов.
8. Моноклональные антитела, получение.
9. Моноклональные антитела, модификация.
10. Моноклональные антитела, использование в медицине.

11. Понятие о системе цитокинов. Классификация цитокинов, функции, использование в медицине.
12. Иммуномодуляторы.
13. Противоопухолевые вакцины. Пептидные вакцины.
14. Противоопухолевые вакцины, клеточные вакцины.
15. Противоопухолевые вакцины, дендритные вакцины.
16. Вакцины на основе РНК/ДНК вирусов.
17. Лимфоциты, инфильтрирующие опухоль (TIL), использование для терапии.
18. CAR-T терапия. История создания CAR-T. Выбор, варианты мишени. Сравнение свойств TCR-CAR.
19. Варианты структуры CAR-T рецептора. Технологии оптимизации структуры.
20. Оптимизация эффективности CAR-T терапии.
21. Структура гена CAR-T рецептора. Механизмы трансфекции.
22. TCR-T терапия, отличия от CAR-T.
23. Особенности организации генетических конструкций для TCR-T терапии.
24. NK-клетки, функции, использование для противоопухолевой терапии.
25. Макрофаги. Типы, технологии использования для противоопухолевой терапии.
26. Понятие «контрольных точек» иммунитета. Терапия, направленная на контрольные точки.
27. Процессинг антигена в клетке. Определение и характеристика главного комплекса гистосовместимости (ГКГ, МНС, HLA), роль в иммунном ответе.
28. Понятие «эпитопа» и его связь с генетическим вариантом HLA.
29. Виды иммунотерапии. Основные группы иммунобиологических препаратов, их характеристика.
30. Способы изготовления вакцин, оценка их эффективности и осложнения. Требования к вакцинам и контроль качества.
31. Особенности технологии получения аутологических и аллогенных CAR-T лимфоцитов.
32. Отличия CAR-T лимфоцитов полученных при использовании различных методов трансфекции (ретровирусы, мРНК, плазмиды и др.).
33. Осложнения при CAR-T и других видах клеточной иммунотерапии.
34. Причины низкой эффективности иммунотерапии.
35. CAR-T терапия аутоиммунных заболеваний.
36. CAR-T терапия вирусных и бактериальных инфекций.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины**

**7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок**

3 семестр

## Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*\*

| Типы контроля                      |   | Тип оценки         |
|------------------------------------|---|--------------------|
| Присутствие                        | П | наличие события    |
| Выполнение (обязательный контроль) | В | дифференцированный |

Структура итогового рейтинга по дисциплине

| Дисциплина                                                                             | Иммуноterapia     |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|--|
| Направление подготовки                                                                 | 06.04.01 Биология |  |  |
| Семестры                                                                               | 3                 |  |  |
| Трудоемкость семестров в часах (Тдсі)                                                  | 75                |  |  |
| Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)                        | 75                |  |  |
| Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросі)      | 1                 |  |  |
| Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины | 0,7               |  |  |
| Экзаменационный коэффициент (Кэ)                                                       | 0,3               |  |  |

### Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

| Форма промежуточной аттестации | Формы текущего контроля успеваемости/виды работы * |    | ТК** | Мах. | Весовой коэффициент, % | Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки | Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|----|------|------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Экзамен (Э)                    | Контроль присутствия                               | П  | П    | 1    | 0                      | 0                                                                       | 0                                                                     |
|                                | Опрос устный                                       | ОУ | В    | 50   | 100                    | 2                                                                       | 0,6                                                                   |

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.5 «Иммуноterapia» по специальности 06.04.01 «Биология».

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)

Кафедра клеточной биомедицины ФДПО

#### Экзаменационный билет № 1

для проведения экзамена по дисциплине  
"Иммуноterapia"  
по направлению подготовки 06.04.01 «Биология»

1. Моноклональные антитела, использование в медицине.
2. Отличия CAR-T лимфоцитов полученных при использования различных методов трансфекции (ретровирусы, мРНК, плазмиды и др.).

*Ситуационная задача*

*Составить примерный план необходимых работ и исследований по получению CAR-T на новый антиген*

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ Лядова И.В.

## 8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Иммунотерапия» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции) и занятия семинарского типа (семинарские занятия, практические занятия), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- 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.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

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.

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;
- выполнения письменных контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Иммунотерапия» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль, текущий рубежный (модульный) контроль и текущий итоговый контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю и текущему итоговому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена по дисциплине «Иммунотерапия» организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Билет включает в себя два теоретических вопроса.

При подготовке к собеседованию по билетам следует:

- ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена;
- проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
- определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;
- повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам;
- повторить схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

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

### 9.1. Литература по дисциплине:

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания                                                                                                                                                                                                                | Наличие литературы в библиотеке |                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Кол. экз.                       | Электр. адрес ресурса |
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                               | 4                     |
| 1     | <b>Галактионов, В. Г.</b><br>Иммунология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" / Галактионов Вадим Гелиевич ; В. Г. Галактионов. - Москва : РИЦ МДК, 2000. - 488 с.                                                                        | 38                              |                       |
|       | <b>Иммунология</b> : практикум : клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : [учебное пособие для медицинских вузов] / [Ковальчук Л. В. и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 174 с. | 5                               |                       |
| 2     | <b>Антителя. Методы</b> : в 2 кн. / под ред. Д. Кэтти ; пер. с англ. В.Г. Абламуница и др. - Москва : Мир, 1991. - ISBN 5-03-002363-1 (в пер.) : 9,00. : Кн. 1 / [Д. Кэтти, Ч. Райкундалия, Дж. Браун и др.] . - 1991. - 287 с.                                          | 6                               |                       |
| 3     | <b>Онкология, 2006</b> : клинические рекомендации / Ассоц. онкологов России ; гл. ред. : В. И. Чиссов, С. Л. Дарьялова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 701 с                                                                                                           | 7                               |                       |
| 4     | <b>Трапезников, Н. Н.</b><br>Онкология : учебник для студентов медицинских вузов / Трапезников Николай Николаевич, А. А. Шайн ; Н. Н. Трапезников, А. А. Шайн. - Москва : Медицина, 1992. - 400 с. :                                                                     | 5                               |                       |
| 5     | <b>Онкология [Текст]</b> : модульный практикум : [учебное пособие для медицинских вузов и последипломного образования врачей] / М. И. Давыдов. Л. З. Вельшер, Б. И. Поляков и др. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 315 с.                                                | 22                              |                       |

Книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке <https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

### 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, профессиональные базы данных

1. <http://eor.edu.ru> – портал электронных образовательных ресурсов
2. <http://www.elibrary.ru> – сайт научной электронной библиотеки
3. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) – сайт электронной библиотеки студента «Консультант студента»
4. <http://mon.gov.ru> – сайт Минобрнауки РФ
5. <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
6. <http://www.prilib.ru> – сайт Президентской библиотеки
7. <http://www.rusneb.ru> – сайт национальной электронной библиотеки
8. <http://molbiol.ru/>

9. PubMed (U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>),
10. GenBank (National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), EMBL (European Molecular Biology Laboratory <http://www.embl.org/>),
11. SWISS-PROT (Swiss Protein Databank <http://www.ebi.ac.uk/uniprot/>), PDB (PDBsum) (Protein Data Bank <http://www.rcsb.org/>),
12. CATH (Class, Architecture, Topology, Homology <http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/cath/>),
13. SCOP (Structural Classification of Proteins <http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop>)
14. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);
15. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).

### **9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

### **9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием.
2. Учебная комната, расположенная в помещениях Университета.
3. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
4. Наборы мультимедийных наглядных материалов по различным разделам учебной дисциплины.

Организация обеспечена 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 и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

И.о. заведующего кафедрой

И.В. Лядова



|    | Содержание                                                                                              | Стр. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. | Общие положения                                                                                         | 4    |
| 2. | Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость                                        | 7    |
| 3. | Содержание дисциплины (модуля)                                                                          | 8    |
| 4. | Тематический план дисциплины (модуля)                                                                   | 10   |
| 5. | Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) | 14   |
| 6. | Организация промежуточной аттестации обучающихся                                                        | 16   |
| 7. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)       | 17   |
| 8. | Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)                                       | 20   |
| 9. | Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)           | 22   |