**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

**Институт нейронаук и нейротехнологий**

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Белоусов Всеволод Вадимович

Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.В.01.02 Фармакология
для образовательной программы высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
06.04.01 Биология
направленность (профиль)
Медицинские нейротехнологии
Год набора - 2026

Подписан: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА" МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва, 2026

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.01.02 Фармакология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль): Медицинские нейротехнологии.

Форма обучения: очная.

Составители:

| №, п/п | Фамилия, Имя, Отчество | Учёная степень, звание | Должность | Место работы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Сорокина Мария Андреевна | кандидат медицинских наук | доцент, директор центра реализации образовательных программ Института нейронаук и нейротехнологий | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) |

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| № п/п | Фамилия, Имя, Отчество | Учёная степень, звание | Должность | Место работы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Носов Георгий Андреевич | кандидат биологических наук | доцент | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Кафедра медицинских нейротехнологий ИНН»
протокол от 12.01.2026 № 26-1

**Зав. кафедрой**
Синкин Михаил Владимирович
Доктор медицинских наук,
доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

«Института нейронаук и нейротехнологий »
протокол от 15.01.2026 № 1

**Директор**
Белоусов Всеволод Вадимович
Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по специальности 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934 рук (Далее – ФГОС ВО).
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

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

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: Развитие у студентов комплексного мышления, позволяющего анализировать связь химической структуры лекарственных веществ с их фармакологическими свойствами и механизмом действия

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Обучение студентов методологическим подходам к экспериментальному изучению действия лекарственных веществ на биологические объекты, в том числе на иммунную систему;
- Обучение студентов навыкам формулирования цели и задач исследований, планирования и разработки схемы фармакологического эксперимента, оформления его результаты, их статистической обработки;
- Приобретение студентами знаний о фармакологических группах лекарственных веществ и их основных представителях;
- Приобретение студентами знаний о фармакологических свойствах лекарственных веществ, принадлежащих к различным группам, их структуре;
- Приобретение студентами сведений о механизмах действия лекарственных веществ на молекулярном уровне;
- Развитие способности предвидеть возможные последствия комбинированного применения лекарственных препаратов;
- Формирование у студентов навыков изучения научной литературы, поискам научной информации в глобальных сетях;
- Формирование у студентов навыков общения в коллективе, совместного решения поставленной задачи

### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить освоить в рамках среднего полного общего образования, следующие дисциплины и практики: Биологическая химия; Общая и неорганическая химия; Органическая химия; Клеточная и молекулярная биология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Персонализированная медицина; Клиническая неврология, нейрофизиология, нейрореабилитация.

## 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

## 1 семестр

| Код и наименование компетенции | |
|---|---|
| **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты освоения дисциплины** |
| **ПК-2 Способен руководить работами по исследованию лекарственных средств, биомедицинских клеточных продуктов и оценке их качества** | |
| ПК-2.ИД1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | **Знать:** Молекулярный механизм действия лекарственных веществ их фармакологические свойства их токсическое действие особенности фармакокинетических характеристик их побочные эффекты. |
| | **Уметь:** Основываясь на знании общих механизмов действия лекарственных веществ, принадлежащих к разным химическим и фармакологическим группам, анализировать их фармакологические свойства и особенности механизма действия, предвидеть их лечебное и побочное действие. |
| | **Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):** Методологических подходов к экспериментальному изучению действия лекарственных веществ на биологические объекты. |
| **ПК-4 Использование полученных знаний для решения практических, функциональных и трансляционных задач в современной нейробиологии** | |
| ПК-4.ИД1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных иприкладных разделов дисциплини(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры | **Знать:** Фармакологические группы лекарственных веществ и их основных представителей; молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства, их токсическое действие, особенности фармакокинетических характеристик, показания и противопоказания к применению, их побочные эффекты. |
| | **Уметь:** Грамотно и корректно излагать мысли в устной и письменной форме. |
| | **Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):** Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методологических подходов к экспериментальному изучению действия лекарственных веществ на биологические объекты; использования альтернативных моделей в фармакологическом эксперименте. |
| **УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** | |
| УК-2.ИД2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. | **Знать:** Принципы терапии заболеваний, связанных с нарушением взаимодействия нервной и иммунной систем организма. |
| | **Уметь:** Формулировать цели и задачи исследования, выбирать оптимальные пути и методы для их достижения в области нейроиммунологии. |
| | **Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):** Оценки новизны и актуальности планируемых и идущих разработок, их патентоспособность. |

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

| Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации | | Всего часов | Распределение часов по семестрам |
|---|---|---|---|
| | | | 1 |
| **Учебные занятия** | | | |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:** | | 46 | 46 |
| Семинарское занятие (СЗ) | | 14 | 14 |
| Лекционное занятие (ЛЗ) | | 16 | 16 |
| Коллоквиум (К) | | 16 | 16 |
| **Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:** | | 48 | 48 |
| Подготовка к учебным аудиторным занятиям | | 48 | 48 |
| **Промежуточная аттестация:** | | | |
| **Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:** | | 2 | 2 |
| Зачет (З)* | | 2 | 2 |
| Общая трудоемкость дисциплины (ОТД) | в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА | 96 | 96 |
| | в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32 | 3.00 | 3.00 |

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

## 3. Содержание дисциплины
## 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

## 1 семестр

| № п/п | Шифр компетенции | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах |
|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Основы фармакологии нервной системы** | | | |
| 1 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 1. Общая фармакология | Основы фармакокинетики. Транспорт веществ через биологические мембраны. Всасывание. Биодоступность. Биоэквивалентность. Пути введения лекарственных средств. Распределение. Депонирование. Биотрансформация. Выведение. Основы фармакодинамики. Мишени для лекарственных средств. Виды взаимодействия лекарственных средств. Терапевтический эффект, терапевтический диапазон и терапевтическая широта лекарственного средства. Концентрация полумаксимального ингибирования. Факторы, влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику. Побочное и токсическое действие |
| 2 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 2. Фармакология синапса. Гематоэнцефалический барьер | Строение синапса. Пресинаптическая мембрана. Постсинаптическая мембрана. Синаптическая щель. Синаптические везикулы и нейромедиаторы. Потенциал действия. Холинергический синапс. Адренергический синапс. Строение гематоэнцефалического барьера. Свойства лекарственных средств, способных преодолевать гематоэнцефалический барьер. Р-гликопротеин. Современные стратегии преодоления гематоэнцефалического барьера и таргетной доставки лекарственных веществ в головной мозг |
| **Раздел 2. Основные классы лекарственных препаратов, воздействующих на нервную систему** | | | |
| 1 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 1. Средства, действующие на холинергические синапсы. Средства, действующие на адренергические синапсы | Средства, стимулирующие холинергические синапсы. Средства, блокирующие холинергические синапсы. Средства, стимулирующие адренергические синапсы. Средства, блокирующие адренергические синапсы. Классификация, фармакологические эффекты и механизмы их возникновения, показания к применению, побочные эффекты |
| 2 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 2. Анальгезирующие средства | Наркотические анальгетики и их антагонисты. Неопиоидные препараты с анальгетической активностью. Нестероидные противовоспалительные средства. Классификация, фармакологические эффекты и механизмы их возникновения, показания к применению, побочные эффекты |
| 3 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 3. Снотворные средства | Снотворные средства с ненаркотическим типом действия. Снотворные средства с наркотическим типом действия. Классификация, фармакологические эффекты и механизмы их возникновения, показания к применению, побочные эффекты |
| 4 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 4. Противоэпилептические и противопаркинсонические средства | Противоэпилептические средства. Противопаркинсонические средства. Классификация, фармакологические эффекты и механизмы их возникновения, показания к применению, побочные эффекты |
| 5 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 5. Психотропные средства | Антипсихотические средства. Антидепрессанты. Нормотимические средства. Анксиолитические средства. Седативные средства. Психостимуляторы. Ноотропные средства. Классификация, фармакологические эффекты и механизмы их возникновения, показания к применению, побочные эффекты |
| **Раздел 3. Лекарственная терапия опухолей центральной нервной системы** | | | |
| 1 | УК-2.ИД2, ПК-4.ИД1 | Тема 1. Противоопухолевая химиотератерапия опухолей центральной нервной системы | Виды противоопухолевой лекарственной терапии. Основные химиотерапевтические препараты для лечения опухолей головного мозга. Режимы и схемы химиотерапии при опухолях головного мозга. Критерии и методы оценки эффективности химиотерапии |
| 2 | ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 2. Персонализированная терапия опухолей центральной нервной системы. Иммунотерапия и биотехнологии в нейроонкологии | Молекулярные мишени для таргетной терапии. Генно-инженерные лекарственные препараты. Моноклональные антитела, цитотоксические пептиды и их конъюгаты антитело-лекарственное средства. Ингибиторы иммунных контрольных точек. CAR-T-клеточная терапия. Онколитические вирусы. Онковакцины |
| **Раздел 4. Регуляторные аспекты биотехнологических лекарственных средств** | | | |
| 1 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 1. Основные этапы разработки и регистрации лекарственных препаратов в Российской Федерации | Доклинические исследования. Клинические исследования. Надлежащая производственная практика. Регистрация лекарственных средств. Патентование. Защита интеллектуальной собственности |

| № п/п | Шифр компетенции | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах |
|---|---|---|---|
| 2 | УК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-4.ИД1 | Тема 2. Инновационные биомедицинские продукты | Биомедицинские клеточные продукты, высокотехнологичные лекарственные препараты, модель «госпитального исключения», биотехнологические лекарственные препараты |

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

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

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

| № п/п | Виды учебных занятий* | Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий | Количество часов контактной работы | Виды текущего контроля успеваемости** | Формы проведения текущего контроля успеваемости*** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | КП | ОП | ОК |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **1 семестр** | | | | | | | |
| **Раздел 1.** Основы фармакологии нервной системы | | | | | | | |
| **Тема 1.** Общая фармакология | | | | | | | |
| 1 | ЛЗ | Общая фармакология | 2 | Д | 1 | | |
| **Тема 2.** Фармакология синапса. Гематоэнцефалический барьер | | | | | | | |
| 2 | СЗ | Фармакология синапса. Гематоэнцефалический барьер | 4 | Т | 1 | 1 | |
| 3 | К | Коллоквиум по разделу | 4 | Р | 1 | | 1 |
| **Раздел 2.** Основные классы лекарственных препаратов, воздействующих на нервную систему | | | | | | | |
| **Тема 1.** Средства, действующие на холинергические синапсы. Средства, действующие на адренергические синапсы | | | | | | | |
| 4 | ЛЗ | Средства, действующие на холинергические синапсы. Средства, действующие на адренергические синапсы | 2 | Д | 1 | | |
| **Тема 2.** Анальгезирующие средства | | | | | | | |
| 5 | ЛЗ | Анальгезирующие средства | 2 | Д | 1 | | |
| **Тема 3.** Снотворные средства | | | | | | | |
| 6 | ЛЗ | Снотворные средства | 4 | Д | 1 | | |
| **Тема 4.** Противоэпилептические и противопаркинсонические средства | | | | | | | |
| 7 | ЛЗ | Противоэпилептические и противопаркинсонические средства | 2 | Д | 1 | | |
| **Тема 5.** Психотропные средства | | | | | | | |
| 8 | СЗ | Психотропные средства. | 4 | Т | 1 | 1 | |
| 9 | К | Коллоквиум по разделу | 6 | Р | 1 | | 1 |
| **Раздел 3.** Лекарственная терапия опухолей центральной нервной системы | | | | | | | |
| **Тема 1.** Противоопухолевая химиотератерапия опухолей центральной нервной системы | | | | | | | |
| 10 | СЗ | Противоопухолевая химиотератерапия опухолей центральной нервной системы | 4 | Т | 1 | 1 | |
| **Тема 2.** Персонализированная терапия опухолей центральной нервной системы. Иммунотерапия и биотехнологии в нейроонкологии | | | | | | | |
| 11 | ЛЗ | Персонализированная терапия опухолей центральной нервной системы. Иммунотерапия и биотехнологии в нейроонкологии. | 2 | Д | 1 | | |
| 12 | К | Коллоквиум по разделу | 6 | Р | 1 | | 1 |
| **Раздел 4.** Регуляторные аспекты биотехнологических лекарственных средств | | | | | | | |
| **Тема 1.** Основные этапы разработки и регистрации лекарственных препаратов в Российской Федерации | | | | | | | |
| 13 | ЛЗ | Основные этапы разработки и регистрации лекарственных препаратов в Российской Федерации | 2 | Д | 1 | | |
| **Тема 2.** Инновационные биомедицинские продукты | | | | | | | |
| 14 | СЗ | Инновационные биомедицинские продукты | 2 | Т | 1 | 1 | |
| | | **Всего в семестре** | 46 | | 14 | 4 | 3 |
| 15 | З | Промежуточная аттестация | 2 | ПА | 1 | 1 | |
| | | **Всего по дисциплине** | 46 | | 14 | 4 | 3 |

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

### Условные обозначения

Виды учебных занятий*

| Виды учебных занятий | Сокращённое наименование | |
|---|---|---|
| Лекционное занятие | Лекция | ЛЗ |
| Лабораторно-практическое занятие | Лабораторно-практическое | ЛПЗ |
| Семинарское занятие | Семинар | СЗ |
| Коллоквиум | Коллоквиум | К |

## Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

| Виды текущего контроля успеваемости (ВТК) | Сокращённое наименование | | Содержание |
|---|---|---|---|
| Текущий дисциплинирующий контроль | Дисциплинирующий | Д | Контроль посещаемости занятий обучающимся |
| Текущий тематический контроль | Тематический | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия |
| Текущий рубежный контроль | Рубежный | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины |

## Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

| № | Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ) | Техническое и сокращённое наименование | | Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Д | Т | Р |
| 1 | Контроль присутствия | Присутствие | КП | + | | |
| 2 | Опрос письменный | Опрос письменный | ОП | | + | |
| 3 | Опрос комбинированный | Опрос комбинированный | ОК | | | + |

## 5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине
## Оценочные средства промежуточной аттестации

### 5.1. Формы промежуточной аттестации

| Семестр | Форма промежуточной аттестации**** | Форма проведения промежуточной аттестации |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 семестр | Зачет | Контроль присутствия, Опрос письменный |

### Условные обозначения ****

| Формы промежуточной аттестации | Сокращённое наименование | |
|---|---|---|
| Зачет | Зачет | З |

### 5.2 Критерии выставления оценок

### Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

### 1 семестр

| Шкала оценивания | Критерии выставления оценок |
|---|---|
| **«зачтено»** | Соблюдение хотя бы одного из условий: 1) Тестовый контроль должен быть написан не менее чем на 70 %; 2) При устном ответе студент демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - частично выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает не полный, недостаточно аргументированный ответ; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - допускает ошибки при воспроизведении знаний; - на дополнительные ответы по программному материалу отвечает с трудом; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя. |
| **«не зачтено»** | Соблюдение двух условий: 1) Тестовый контроль написан менее чем на 70 %; 2) Студент: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию); - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не делает обобщения и выводы; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства. |

## 6. Структура рейтинга по дисциплине

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

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

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

**1 семестр**

| Виды занятий | | Формы проведения текущего контроля успеваемости | | Кол-во контролей | Макс. кол-во баллов | Соответствие оценок рейтинговым баллам | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ТК | ВТК | Отл. | Хор. | Удовл. |
| Лабораторно-практическое занятие | ЛПЗ | Опрос комбинированный | ОК | 0 | 0 | В | Т | 75 | 50 | 25 |
| Семинарское занятие | СЗ | Опрос письменный | ОП | 4 | 300 | В | Т | 75 | 50 | 25 |
| Коллоквиум | К | Опрос комбинированный | ОК | 3 | 702 | В | Р | 234 | 156 | 78 |
| Сумма баллов по дисциплине за семестр | | | | | 1002 | | | | | |

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

**1 семестр**

| Шкала оценивания | Критерии выставления оценки |
|---|---|
| **«зачтено»** | Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов)<br>и<br>Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре |
| **«не зачтено»** | Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов)<br>и/или<br>Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля |

**7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**1 семестр**

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

1. Основные понятия фармакокинетики (пути введения, всасывание, распределение, депонирован
2. Основные понятия фармакодинамики (виды действия, механизмы и локализация действия, фармакологические эффекты). Мишени для лекарственных средств.
3. Факторы, влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику.
4. Побочное и токсическое действие лекарственных средств.
5. Фармакология синапса: Строение синапса. Пресинаптическая мембрана. Постсинаптическая мембрана. Синаптическая щель. Синаптические везикулы и нейромедиаторы. Потенциал действия. Роль синаптических везикул и нейромедиаторов в передаче нервного импульса.
6. Структура и функционирование холинергического синапса. Фармакологическая регуляция синтеза, депонирования и выделения ацетилхолина.
7. Структура и функционирование адренергического синапса. Фармакологическая регуляция синтеза, депонирования, выделения и обратного захвата норадреналина.
8. Строение и функции гематоэнцефалического барьера.
9. Свойства лекарственных средств, способных преодолевать гематоэнцефалический барьер. Роль Р-гликопротеина в функционировании гематоэнцефалического барьера. Современные стратегии преодоления гематоэнцефалического барьера и таргетной доставки лекарственных веществ в головной мозг.
10. Средства, стимулирующие холинергические синапсы. Холиномиметики. Антихолинэстеразные вещества. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.
11. Средства, блокирующие холинергические синапсы. М-холиноблокаторы. Ганглиоблокаторы. Средства, блокирующие нервно-мышечные синапсы. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.
12. Средства, стимулирующие адренергические синапсы. Адреномиметики. Симпатомиметики. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.
13.

14. Средства, блокирующие адренергические синапсы. Адреноблокаторы. Симпатолитики. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

15. Наркотические анальгетики и их антагонисты. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

16. Неопиоидные препараты с анальгетической активностью. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

17. Снотворные средства с ненаркотическим типом действия. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

18. Снотворные средства с наркотическим типом действия. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

19. Противоэпилептические средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

20. Противопаркинсонические средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

21. Антипсихотические средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

22. Антидепрессанты. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

23. Нормотимические средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

24. Анксиолитические средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

25. Седативные средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

26. Психостимуляторы. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

27. Ноотропные средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойства.

28. Классификация химиотерапевтических препаратов для лечения опухолей головного мозга.

29. Виды противоопухолевой лекарственной терапии.

Молекулярные мишени для таргетной терапии опухолей ЦНС.

30. Моноклональные антитела в терапии опухолей головного мозга.

31. Конъюгаты "антитело-лекарственное средство"- ADC (Antibody-Drug Conjugate): принцип действия и клиническое применение.

32. Иммунотерапия и биотехнологии в нейроонкологии. Ингибиторы иммунных контрольных точек. CAR-T-клеточная терапия. Онколитические вирусы Онковакцины. Применение в качестве терапии первичных опухолей головного мозга, примеры, перспективы.

33. Основные этапы доклинических исследований.

34. Фазы клинических исследований.

35. Надлежащая производственная практика - Good Manufacturing Practice (GMP): принципы и значение для фармацевтического производства.

36. Процедура регистрации лекарственных средств в Российской Федерации: ключевые этапы и документы.

37. Защита интеллектуальной собственности в фармацевтической отрасли: основные механизмы и примеры. Патентование лекарственных препаратов.

38. Биомедицинские клеточные продукты: определение, классификация и области применения.

39. Высокотехнологичные лекарственные препараты, биотехнологические лекарственные препараты.

**Образец билета для проведения зачета**

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

Кафедра медицинских нейротехнологий ИНН

**Билет №____**

для проведения зачета по дисциплине «Фармакология» по программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленность (профиль) Медицинские нейротехнологии

1.

кционирование холинергического синапса. Фармакологическая регуляция синтеза, депонирования и выд

2.

Противопаркинсонические средства. Классификация, механизм действия и фармакологические свойст

3.

Процедура регистрации лекарственных средств в Российской Федерации: ключевые этапы и документ

Заведующий кафедрой _____ Синкин М.В.

## 8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

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

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
Внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции в лекционной тетради;
Записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

**Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа**

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.

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

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации

**Другое**

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.

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

### 9.1. Перечень литературы по дисциплине:

| № п/п | Наименование, автор, год и место издания | Рекомендуется при изучении разделов дисциплины | Количество экземпляров в библиотеке | Электронный адрес ресурса |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Клиническая фармакология: учебник для медицинских вузов, Кукес В.Г., 2006 | Лекарственная терапия опухолей центральной нервной системы Основы фармакологии нервной системы Регуляторные аспекты биотехнологических лекарственных средств Основные классы лекарственных препаратов, воздействующих на нервную систему | 71 | |
| 2 | Фармакология: [учебник для вузов], Аляутдин Р.Н., 2010 | Основы фармакологии нервной системы Основные классы лекарственных препаратов, воздействующих на нервную систему | 44 | |

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

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

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

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.
11. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
12. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
13. Платформа «Kinescope» - лицензия до 11.03.2027 г.
14. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
15. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
16. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Электронная информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н. И. Пирогова
18. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

**9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

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

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

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

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