|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра | Неорганической и аналитической химии |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Основы фармакогенетики** | | |
| Уровень образования | Специалитет | |
| Направление подготовки | 33.05.01 | Фармация |
| Направленность (профиль) | Фармацевтическая биотехнология | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 5 лет | |
| Форма обучения | Очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Основы фармакогенетики» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 23.06.2021 г. | | | |
| Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент | С.Б. Ерофеева | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | О.В. Ковальчукова |

**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

* + - 1. Учебная дисциплина «Основы фармакогенетики» изучается в третьем семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

третий семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплиныв структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы фармакогенетики» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений. Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня:

- Биология;

- Общая патология;

- Физиология с основами анатомии;

- Фармакология;

- Клиническая фармакология

* + - 1. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
      2. - Клиническая фармакология;
      3. - Фармацевтическое консультирование и информирование
      4. - при выполнении выпускной квалификационной работы.

**2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Целью изучения дисциплины «Основы фармакогенетики» является сформирование у студентов знания, умения и практических навыков по вопросам рационального использования ресурсов лекарственных препаратов с учетом научно-обоснованных рекомендаций по назначению лекарственных препаратов с точки зрения генетических особенностей пациента, а также путей использования результатов фармакогенетических анализов в фармацевтической практике с применением современных информационных технологий, включая новые технологии искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности и др.

Основные задачи в соответствии с учебным планом подготовки включают:

- изучить основные теоретические вопросы фармакогенетики;

- ознакомиться с перспективными направлениями научных исследований в области изучения фармакогенетики;

- ознакомить студентов с основами частной фармакогенетики;

- изучить основные методы, используемые для выявления фармакогенетических отклонений;

- сформировать систему знаний о биохимических маркерах индивидуальных особенностей метаболизма лекарственных веществ и генов рецепторов лекарственных веществ;

- научиться практическим навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми для эффективной работы провизора с точки зрения подбора персонифицированной терапии.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | * Планируемые результаты обучения * по дисциплине |
| --- | --- | --- |
| ПК-7  Способен принимать участие в  исследованиях по проектированию, оптимизации состава и технологии получения лекарственных препаратов, в том числе с учетом различных возрастных групп  пациентов для решения задач  персонализированной медицины | ИД-ПК-7.4  Обоснование персонализированного подхода к применению лекарственных средств на основе фармакогенетических маркеров активности их метаболизма | * Анализирует фармакокинетические   показатели и фармакодинамические лекарственных средств с учетом особенностей их взаимодействия при комбинированной фармакотерапии и изменениях при нарушении функций  различных органов и систем.  -Проводит корреляцию между биохимическими маркерами особенностей метаболизма лекарственных веществ и генов рецепторов лекарственных веществ и индивидуальной чувствительностью к лекарственным препаратам   * Осуществляет выбор эффективных и безопасных лекарственных средств, используя основные принципы доказательной медицины |

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 3 семестр | экзамен | 108 | 17 | 17 | - | - | - | 29 | 45 |
| Всего: |  | 108 | 17 | 17 | - | - | - | 29 | 45 |

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **виды самостоятельной работы обучающегося;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | | | | **Самостоятельная работа, час** | | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости, включая контроль самостоятельной работы обучающегося;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | | **Лабораторные работы, час** | | **Практическая подготовка, час** | |
|  | **Пятый семестр** | | | | | | | | | | |
| ПК-7  ИД-ПК-7.4, | **Тема 1. Фармакогенетика, основные понятия**  **Практическое занятие:** Введение в фармакогенетику. Цели  и задачи дисциплины на современном этапе развития.  Краткий исторический очерк развития фармакогенетики.  Значение фармакогенетики в практической деятельности  провизора  **Самостоятельная работа**: выполнение домашнего задания. | **2** | | **2** | |  | |  | | **2** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - работа с терминами  - домашнее задание |
| **Тема 2. Фармакокинетика. Фармакокинетический полиморфизм.**  **Практическое занятие:** Ферменты. CYT P-450. Фармакогенетические исследования 1 фазы биотрансформации.Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации Транспортеры **Самостоятельная работа**: подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания (подготовка рефератов) | **2** | | **2** | |  | |  | | **2** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - -тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 3. Фармакодинамика. Фармакодинамический полиморфизм.**  **Практическое занятие: Генетический полиморфизм В2-брадикининовых рецепторов. Генетический полиморфизм ионных каналов. Недостаточность (дефицит) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы**  **Самостоятельная работа**: подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания (подготовка рефератов) | **2** | | **2** | |  | |  | | **2** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - -тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 4. Частная фармакогенетика**  **Практическое занятие: Фармакогенетика сердечно-сосудистых препаратов**  **Самостоятельная работа:** подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания (подготовка реферата | **2** | | **2** | |  | |  | | **6** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - -тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 5. Частная фармакогенетика.**  **Практическое занятие:** Фармакогенетика противовосполительных препаратов. НПВС. ГКС.  **Самостоятельная работа:** подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания (подготовка реферата | **2** | | **2** | |  | |  | | **3** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - -тестирование  - домашнее задание |
|  | **Тема 6. Частная фармакогенетика.** **Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную нервную систему**  **Практическое занятие: Антиконвульсанты. Антидепрессанты. Транквилизаторы. Самостоятельная работа:** подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - домашнее задание |
|  | **Тема 7.Частная фармакогенетика. Фармакогенетика ингибиторов протонного насоса. Фармакогенетические предпосылки выбора противоопухолевой терапии.**  **Практическое занятие:**. Препараты платины. Иринотекан. 5-Фторурацил. **Самостоятельная работа:** подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания. | **2** | | **2** | |  | |  | | **2** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
|  | **Тема 8 Фармакогенетика эстрогенов.**  **Практическое занятие: Рецепторы эстрогенов, резистентность к эстрогенам. Мутации рецептора эстрогенов. Клинические проявления.**  **Самостоятельная работа:** подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания. | **2** | | **2** | |  | |  | | **2** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - работа с терминами  - домашнее задание |
|  | **Тема 9. Фармакогенетика антибактериальных препаратов. Практическое занятие:** **Глухота, вызванная аминогликозидными антибиотиками. Митохондриальное наследование. Необходимость анализа родословных при назначении аминогликозидных антибиотиков.**  **Самостоятельная работа: подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания.** | **1** | | **1** | |  | |  | | **6** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - работа с терминами  - домашнее задание |
|  | **Промежуточная аттестация /** |  | |  | |  | |  | |  | - |
| *Всего* |  | **17** | | **17** | |  | |  | | **29** |  |

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| Тема 1. | Фармакогенетика, основные понятия | Фармакогенетика: основы, современное состояние и  перспективы развития. Генетические основы  индивидуальной чувствительности к лекарствам.  Предпосылки развития ФГ. История ФГ. Значение работ A.Garrod, A.Motulsky, W.Vogel, W.Kalow. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения. Первые фармакогенетические феномены. Значение для развития науки. Генетический контроль метаболизма лекарств.  Наследственные различия в микросомальном окислении лекарств. Семейство цитохромов Р450. Классификация,  номенклатура. Роль семейств и подтипов цитохрома Р450 в окислении эндогенных субстратов, ксенобиотиков и лекарств.  Методы гено- и фенотипирования цитохромов Р450.  Фармакогенетика метилирования. Значение работ  R.Weinshilbaum.  Фармакогенетика основных реакций 2-й фазы  биотрансформации. Уридиндиофсфоглюкуронозил  трансфераза (UDPGT). Фенолсульфотрансфераза (PST). N-глюкозидация. Глутатионтрансферазы (GST) |
| Тема 2 | Фармакокинетика. Фармакокинетический полиморфизм | Влияние полиморфизма генов транспортных белков на фармако-кинетику и фармакодинамику лекарственных веществ. Важность выявления аллельных вариантов генов транспортных белков в проведении эффективной и безопасной фармакотерапии. Генетический полимофизм изоферментов суперсемейства цито-хромов Р-450. Межиндивидуальные различия в скорости метабо-лизма ЛВ. Метаболическое отношение как фенотипический показатель скорости метаболизма лекарственного вещества у конкретного индивида. «Быстрые», «медленные» и «сверхбыстрые»  метаболизаторы. Роль фенотипирования в проведении эффектив-ной и безопасной фармакотерапии. |
| Тема 3 | Фармакодинамика. Фармакодинамический полиморфизм. | Фармакогенетика и фармакодинамика. Генетические  различия рецепторов и пострецепторных образований.  Классификация рецепторов. Фармакогенетика рецепторов.  Фармакогенетика нейрорецепторов. |
| Тема 4 | Частная фармакогенетика. Фармакогенетика сердечно-сосудистых препаратов | Классификация рецепторов. Клонирование и направленный мутагенез – способы определения структуры и функции рецепторов.  Ядерные рецепторы. Механизмы трансдукции. Мембранные рецепторы. G-белки. Системы вторичных мессенджеров. Ионные  каналы. Молекулярно-генетические доказательства множественности рецепторов. Фармакогенетика рецепторов. β-адренорецепторы. Установленные мутации. Этнические различия. Связь с характером гипертонической болезни и бронхиальной астмы. Фармакогенетика злокачественной гипертермии  Синдром увеличения Q-T интервала. Выявление мутаций и их связь с механизмом сердечного сокращения. Осложнения фармакотерапии при LQT синдроме. Генотипирование. Фармакогенетика непрямых антикоагулянтов. Генетический полиморфизм CYP2C9 и непрямые антикоагулянты.  Фармакогенетика варфарина. Полиморфизм генов, ответственных за фармакодинамику непрямых антикоагулянтов. Целесообразность генотипирования. |
| Тема 5 | Частная фармакогенетика. Фармакогенетика противовосполительных препаратов. НПВС. ГКС. | Злокачественная гипертермия. Фторотан. Наследование предрасположенности к развитию токсического эффекта. Молекулярная генетика. Фармакологические альтернативы.  Резистентность к вазопрессину. Наследственный несахарный диабет. V2 рецепторы почечного канала. Молекулярная генетика. Мутации. Типирование. Перспективы фармакотерапии. |
| Тема 6 | Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную нервную систему | Центральные механизмы формирования индивидуальных реакций на эмоциональный стресс. Нейромедиаторные различия ответов. Типирование реакций на эмоциональный стресс по комплексу параметров. Различия в эффектах бензодиазепиновых  транквилизаторов у животных с активной и пассивной реакцией на эмоциональный стресс. Бензодиазепиновая проба. Обоснование необходимости ориентации психофармакологического воздействия на определенный фенотип эмоционально-стрессового ответа. Психостимуляторы, генетическая нечувствительность к фенилалкиламинам. |
| Тема 7 | Частная фармакогенетика. Фармакогенетика ингибиторов протонного насоса. Фармакогенетические предпосылки выбора противоопухолевой терапии | Антиандрогены и рак простаты. Клинические проявления. Стимуляция опухолевого роста эстрогенами, прогестинами, антиандрогенами. Молекулярно-генетические исследования мутаций.  Типирование.  Учет мутаций при фармакотерапии. |
| Тема 8 | Фармакогенетика эстрогенов. Рецепторы эстрогенов, резистентность к эстрогенам. Мутации рецептора эстрогенов | Рецепторы эстрогенов, резистентность к эстрогенам. Мутации рецептора эстрогенов. Клинические проявления. Изменения чувствительности, инверсия эффектов антиэстрогенов. Рецепторы эстрогенов, резистентность к эстрогенам. Мутации рецептора эстрогенов. Клинические проявления. Изменения чувствительности, инверсия эффектов антиэстрогенов. Типирование. Учет мутаций при фармакотерапии. |
| Тема 9 | Фармакогенетика антибактериальных препаратов. | Глухота, вызванная аминогликозидными антибиотиками. Митохондриальное наследование. Молекулярная генетика. Необходимость анализа родословных при назначении аминогликозидных  антибиотиков.  Кистозный фиброз. Клинические проявления и патогенез. Наследование. Распространенность в популяциях, межэтнические различия. Молекулярная генетика, мутантные формы ионного канала. Возможности фармакотерапии. Генотипирование. |

## 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим занятиям, экзамену;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

выполнение домашних заданий;

подготовка к контрольной работе

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую работу с обучающимися и включает в себя:

проведение консультаций перед экзаменом,

## 3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются

4. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-7  ИД-ПК-7.4 |
| высокий |  | отлично |  | Обучающийся:   * анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; * применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи * демонстрирует системный подход при решении поставленных задач * показывает четкие системные знания и представления по дисциплине;   дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением поставленных задач, правильно обосновывает принятые решения; * демонстрирует способности в понимании и практическом использовании методов решения поставленных задач, * дополняет теоретическую информацию практическими навыками применения алгоритмов и методов решения поставленных задач; * дает развернутые, исчерпывающие, грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |
| повышенный |  | хорошо |  | Обучающийся:   * обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; * выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практического применения; * правильно применяет теоретические положения при решении практических задач разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки. | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия курса; * анализирует методы получения, обработки, хранения профессиональной информации с незначительными пробелами; * способен систематизировать найденную профессиональную информацию; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый |  | удовлетворительно |  | Обучающийся:   * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки. | Обучающийся:  демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;  с неточностями излагает понятия и определения по тематике дисциплины;  испытывает некоторые затруднения в применении практических методов решения практических задач,  демонстрирует фрагментарные знания основной по дисциплине;  ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы |
| низкий |  | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать профессиональную информацию, путается в определениях и понятиях теоретического материала; * не владеет принципами поиска, обработки, хранения, передачи информации и с учетом требований информационной безопасности; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

5. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Основы фармакогенетики» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Устный опрос | Вопросы по теме: **Фармакогенетика, основные понятия**   1. Предмет, цель, задачи и методы фармакогенетики 2. История развития фармакогенетики в России 3. Значение фармакогенетики для развития науки 4. Значение фармакогенетики для развития медицины   … и др. |
| 2 | Тестирование | 1. Быстрые инактиваторы изониозида характеризуются:   а) высоким содержанием препарата после приема  б) быстрым повышением концентрации препарата в крови после приема+++  в) медленным повышением концентрации препарата в крови после приема  г) быстрым снижением концентрации препарата +++  д) медленным снижением концентрации препарата   1. Медленные инактиваторы суксаметония:   а) являются гомозиготами по рецессивному гену а-ацетилтрнсферазы  б) являются гомозиготами по рецессивному аллелю псевдохолинэстеразы+++  в) характеризуется быстрым снижением концентрации препарата  г) характеризуется высоким содержание препарата определенное время после приема+++  д) характеризуется длительной циркуляцией препарата в крови+++   1. Фармакогенетическое тестирование выполняется с помощью \_\_\_\_\_\_(полимеразной цепной реакции) 2. Генетический полиморфизм – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( существование различных аллельных вариантов одного и тог же гена, ответственного за изменение фармакологического ответа)   … и др. |
| 3 | Реферат по теме | * + - * 1. Геном человека         2. Порфирия         3. Фавизм         4. Барбара МакКнлинток – биография и открытия         5. Изобретение ПЦР         6. Принципы методы ПЦР         7. Типы ПЦР   … и др. |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Устный опрос | Обучающийся в процессе ответа на поставленный вопрос продемонстрировал глубокие знания, был дан логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный ответ. |  | *5* |
| Обучающийся в процессе ответа на поставленный вопрос правильно рассуждает, однако, имеются незначительные неточности, представлен недостаточно полный ответ); |  | *4* |
| Обучающийся слабо ориентируется в теме вопроса, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть вопроса. |  | *3* |
| Обучающийся не смог дать ответ на поставленный вопрос и не справился с дополнительными наводящими вопросами, не справился с заданным вопросом на уровне, достаточном для проставления положительной оценки. |  | *2* |
| Домашняя работа  (подготовка индивидуального кейса/  подготовка презентации) | Обучающийся демонстрирует количество слайдов соответствующее содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания; презентация содержит полную, понятную информацию по теме работы, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления; выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал |  | *5* |
| Обучающийся демонстрирует количество слайдов, соответствующее содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов соответствует теме, однако презентация не содержит полную информацию по теме работы |  | *4* |
| Количество слайдов не соответствует содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов соответствует теме, однако презентация не содержит полную информацию по теме работы, выступающий не в полной мере свободно владеет содержанием. |  | *3* |
| Количество слайдов не соответствует содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов не соответствует теме, не содержит полную информацию по теме работы, выступающий не владеет содержанием. |  | *2* |
| Тестирование | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. |  |
| Работа не выполнена. |  | *2* |

5.3. Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен | Вопросы к экзаменуу:   1. Фармакогенетические исследования 1 фазы биотрансформации. 2. Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации 3. Фармакогентические исследования транспортеров лекарственных средств. 4. Фармакогентические исследования транспортеров лекарственных средств. 5. N-ацетилирование. Биохимия процесса. Генетические различия в 6. способности к ацетилированию. Мутантные формы Nацетилтрансферазы. 7. Генетический полиморфизм В2-брадикининовых рецепторов 8. Генетический полиморфизм ионных каналов. 9. Недостаточность (дефицит) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. 10. Фторотан. Наследование предрасположенности к развитию токсического эффекта. Молекулярная генетика. Фармакологические альтернативы.   … и др. |

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет/экзамен  в устной форме | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | Зачтено/5 |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. * В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | Зачтено/4 |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. * Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | Зачтено/3 |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.   * На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | Не зачтено/2 |

## 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - опрос (темы 1-11) |  | 2 – 5 |
| -домашняя работа (темы 1-11) |  | 2 – 5 |
| - тестирование (темы 2,4, 6, 7, 9) |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  Зачет |  | Зачтено/Не зачтено  Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно |
| **Итого за семестр**  Зачет  Экзамен |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **экзамен** | **зачет** |
|  | отлично | зачтено |
|  | хорошо |
|  | удовлетворительно |
|  | неудовлетворительно | не зачтено |

# 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - анализ ситуаций и имитационных моделей;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - проведение интерактивных лекций;
    - групповых дискуссий;
    - просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

# 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 35*** | |
| Лекции:  Промежуточная аттестация:  661 Учебная аудитория | 114 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, меловая доска. Кодоскоп |
| ***129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, стр. 11*** | |
| Практические занятия (Семинары):  Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль:  111 ПЦР-лаборатория | 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, специализированное оборудование: система QX200 AutoDG Droplet Digital PCR System для цифровой ПЦР термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения C1000 Touch в комплекте с модулем реакционным 96-ти луночным глубокие ячейки; запаиватель микропланшет для ПЦР автоматический PX1 PCR plate sealer; ПЦР бокс; набор автоматических дозаторов переменного объема; центрифуга; холодильник |
| ***119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр. 2*** | |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 1325  Аудитория компьютерный класс | 22 посадочных места, рабочее место преподавателя, оснащенных учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в интернет |

Технологическое обеспечение реализации программы дисциплины осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

.**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Сычев Д.А. | Прикладная Фармаокгенетика | Монография | М.: Триада | 2021 | - |  |
| 2 | Сычев Д.А. | Клиническая фармакогенетика | Учебник | М.: ГЭОТАР-Медиа | 2011 | <https://www.studentlibrary.ru/book/970409169V0018.html> |  |
| 3 | Н. П. Бочков,  В. П.Пузырев,  С. А. Смирнихина (под ред. Н. П.  Бочкова.) | Клиническая  Генетика | Учебник | М.: ГЭОТАР-Медиа | 2013 | http://www.studmedlib.ru/c  gibin/mb4x?usr\_data=access |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
|  | Н. Л. Шимановский | Фармакогеномика | Учебное пособие |  | 2017 | http://www.studmedlib.ru/c  gibin/mb4x?usr\_data=access(  2med,9RRLY2V1UMZ28A  38-X0F2,ISBN9  785970435700,1,0413alvm  gkx,ru,ru) |  |
| 2 | Машковский М.Д. | Лекарственные средства | Учебник | М. : ГЭОТАР-Медиа | 2014 | <https://new.znanium.com/catalog/document/pid=427176> |  |
| 3 | В. Г. Кукес,  Д. А. Сычев. | Клиническая фармакология | Учебник | ГЭОТАР-Медиа | 2017 | <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441961.html> |  |

**10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

10.1Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/> |
|  | Электронные ресурсы «Polpred.com Обзор СМИ» <https://www.polpred.com/> |
|  | Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») <https://rusneb.ru/> |
|  | Научный журнал “Химия растительного сырья”. Режим доступа: http://journal.asu.ru/cw |
|  | Научно-производственный журнал “Разработка и регистрация лекарственных средств” (в том числе, статьи по цифровизации фармацевтической отрасли). Режим доступа: https://www.pharmjournal.ru/ |
|  | Академия цифровых технологий («Цифровые технологии на службе фармацевтики»). Режим доступа: https://adtspb.ru/ |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <https://www.elibrary.ru/> |
|  | База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature.  Платформа Springer Link: <https://rd.springer.com/> |
|  | Электронный ресурс Freedom Collection издательства Elsevier <https://sciencedirect.com/> |
|  | Интернет-Университет Информационных Технологий <http://www.intuit.ru/> |
|  | Портал информационно-образовательных ресурсов <https://study.urfu.ru/> |
|  | Электронный курс «Информационные технологии и сервисы» <https://openedu.ru/course/urfu/ITS/> |
|  | Справочно-правовая система «Консультант Плюс»  <http://www.consultant.ru> |
|  | Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки Githab  <http://www.githab.ru> |
|  | Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello  <http://www.trello.com> |
|  | CDTOwiki. (Раздел: Новые производственные технологии)  <https://cdto.wiki/> |
|  | Обращение лекарственных средств. Режим доступа: http://www.regmed.ru/ |
|  | Государственный реестр лекарственных средств. Режим доступа: https://grls.rosminzdrav.ru/ |
|  | Мобильное приложение “Лекарственные растения” (VT Labs для Андроид, apps-list.com) |
|  | Цифровая экономика РФ” (сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации). Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions |
|  | “Pharma CX Trend Radar”. Режим доступа: https://research.croc.ru/digital-pharma/ |
|  | База данных ORBIT IPBI (Platinum Edition) компании Questel SAS <https://www.orbit.com/> |
|  | База данных Web of Science компании Clarivate Analytics <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> |
|  | Базе данных CSD-Enterprise компании The Cambridge Crystallographic Data Center  <https://www.ccdc.cam.ac.uk/> |
|  | Научная электронная библиотека «elibrary.ru» <https://www.elibrary.ru/> |
|  | База данных издательства SpringerNature  <https://link.springer.com/>  <https://www.springerprotocols.com/>  <https://materials.springer.com/>  [https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22](https://link.springer.com/search?facet-content-type=%25ReferenceWork%22)  <http://zbmath.org/>  <http://npg.com/> |

10.2 Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | NeuroSolutions | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Wolfram Mathematica | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Microsoft Visual Studio | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | CorelDRAW Graphics Suite 2018 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Mathcad | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Matlab+Simulink | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019. |
|  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | SolidWorks | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Rhinoceros | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Simplify 3D | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | FontLаb VI Academic | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Pinnacle Studio 18 Ultimate | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | КОМПАС-3d-V 18 | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Project Expert 7 Standart | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Альт-Финансы | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Альт-Инвест | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Программа для подготовки тестов Indigo | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Диалог NIBELUNG | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |