ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 570C2D07484A50AAED73C07FC7B574F0
Владелец: Хамитов Ильдар Салихьянович
Действителен: с 11.06.2026 до 04.09.2027

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«25» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фармокогенетика

ОПОП ВО **06.04.01 Биология**
)

направленность (профиль, специализация)
Биотехнология и биомедицина

Форма обучения
очно-заочная

Сибай – 2025

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Биотехнология и биомедицина, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №12 от 25.06.2025) и утвержденного директором 25.06.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук *(наименование кафедры разработчика программы)*	 *(подпись)*	Ягафарова Г.А. (Ф.И.О.)
Разработчик программы	 *(подпись)*	Байрамгулова Г.Р. (Ф.И.О.)
Руководитель образовательной программы	 *(подпись)*	Суюндуков И.В. (Ф.И.О.)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Фармокогенетика» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 2 и 3 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование у клинических ординаторов системных знаний по фармакогенетике, умений, навыков по консультированию пациентов, которым показано или проведено фармакогенетическое тестирование.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*
код компетенции	*наименование компетенции*	
ПК-1	Способен выполнять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий.	ПК 1.1. Знать: методы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
		ПК 1.2. Умеет: применять методы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
		ПК 1.3. Владеет: навыками проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **6** зачетные единицы (з.е.), **216** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

2 семестр - **3** зачетные единицы (з.е.), **108** академических часов.

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	12	12
в том числе:	12	12
лекции	4	4
лабораторные занятия		
практические занятия	8	8
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа		

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
- и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	96	96
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:		
зачет		
зачет с оценкой		
курсовая работа (проект)		
экзамен		

3 семестр - **3** зачетные единицы (з.е.), **108** академических часов.

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	16	16
в том числе:	16	16
лекции	6	6
лабораторные занятия		
практические занятия	10	10
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	83	83
Контактная работа по промежуточной аттестации	9	9
в том числе:		
зачет		
зачет с оценкой		
курсовая работа (проект)		
экзамен	9	9

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

2 семестр

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Предпосылки развития ФГ. История ФГ. Основные методологические подходы ФГ. Научно-	1		2	30	СТ, Т

	практические задачи ФГ. Фармакогенетика и фармакогеномика					
2.	Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Предпосылки развития ФГ. История ФГ. Основные методологические подходы ФГ. Научно-практические задачи ФГ. Типирование, маркеры. Медикогенетические, биохимические, фармакологические Фармакогенетика и фармакогеномика. Возможности и ограничения методов генои фенотипирования. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов. Методология экспериментальных фармакогенетических исследований. Требования к фармакогенетическому тесту для внедрения в клиническую практику	1		4	30	СТ, Т
3.	Клиническое значение «фармакокинетических» полиморфизмов генов. Генетические полиморфизмы ферментов биотрансформации и транспортеров лекарственных средств. Клиническое значение «фармакодинамических» полиморфизмов генов. Генетические полиморфизмы бета 2 – адренорецепторов. Генетический полиморфизм ангиотензин -превращающего фермента. Генетический полиморфизм В2-брадикининовых рецепторов. Экономика фармакогенетики	2		2	36	СТ, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

3 семестр

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Фармакогенетика непрямых антикоагулянтов. Резистентность к кумариновым антикоагулянтам. Фармакогенетика дезагрегантов (клопидогрел). Фармакогенетика бетаадреноблокаторов (метопролол). Фармакогенетика антиаритмиков (пропафенон). Фармакогенетика антидепрессантов. Фармакогенетика нейролептиков. Фармакогенетика противосудорожных препаратов (карбамазепин, фенитоин). Фармакогенетика анальгетиков (трамадол). Фармакогенетика статинов. Фармакогенетика противогрибковых средств (вориконазол). Фармакогенетика ингибиторов протонного насоса	2		6	40	СТ, Т
2.	Фармакогенетика противоопухолевых средств (тамоксифен, иринотекан, азатиопурин и 6-меркаптопурин, фторурацил. Фармакогенетика противовирусных средств (абакавир). Фармакогенетика иммуносупрессантов (такролимус). Фармакогенетика гормональных контрацептивов	4		4	43	СТ, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

1 семестр

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	-	
2.	-	
Итого		

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Предпосылки развития ФГ. История ФГ. Основные методологические подходы ФГ. Научно-практические задачи ФГ. Фармакогенетика и фармакогеномика	2
2	Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Предпосылки развития ФГ. История ФГ. Основные методологические подходы ФГ. Научно-практические задачи ФГ. Типирование, маркеры. Медикогенетические, биохимические, фармакологические Фармакогенетика и фармакогеномика. Возможности и ограничения методов генои фенотипирования. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов. Методология экспериментальных фармакогенетических исследований. Требования к фармакогенетическому тесту для внедрения в клиническую практику	4
3	Клиническое значение «фармакогенетических» полиморфизмов генов. Генетические полиморфизмы ферментов биотрансформации и транспортеров лекарственных средств. Клиническое значение «фармакодинамических» полиморфизмов генов. Генетические полиморфизмы бета 2 – адренорецепторов. Генетический полиморфизм ангиотензин -превращающего фермента. Генетический полиморфизм В2- брадикининовых рецепторов. Экономика фармакогенетики	2
4	Фармакогенетика непрямых антикоагулянтов. Резистентность к кумариновым антикоагулянтам. Фармакогенетика дезагрегантов (клопидогрел). Фармакогенетика бетаадреноблокаторов (метопролол). Фармакогенетика антиаритмиков (пропафенон). Фармакогенетика антидепрессантов. Фармакогенетика нейролептиков. Фармакогенетика Противосудорожных препаратов (карбамазепин, фенитоин). Фармакогенетика анальгетиков (трамадол). Фармакогенетика статинов. Фармакогенетика противогрибковых средств (вориконазол). Фармакогенетика ингибиторов протонного насоса	6
5	Фармакогенетика противоопухолевых средств (тамоксифен, иринотекан, азатиопурин и 6-меркаптопурин, фторурацил. Фармакогенетика противовирусных средств (абакавир). Фармакогенетика иммуносупрессантов (такролимус). Фармакогенетика гормональных контрацептивов	4
Итого		18

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости
Тестовые задания

Задания для ПК-1

Задание 1.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между лекарственным средством и основным геном-маркером фармакогенетического ответа. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Лекарственное средство	**Ген-маркер**
А. Варфарин	1. CYP2C9 и VKORC1
Б. Клопидогрел	2. TPMT
В. Азатиоприн	3. CYP2C19

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**

Задание 2.

Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы проведения фармакогенетического тестирования пациента:

1. Интерпретация генотипа по рекомендациям CPIC/DPWG.
2. Выбор гена-маркера, влияющего на фармакокинетику/фармакодинамику препарата.
3. Забор биологического материала (кровь, соскоб эпителия).
4. Коррекция режима дозирования или выбор альтернативного лекарственного средства.
5. Выделение ДНК и генотипирование (ПЦР, секвенирование).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

У пациента с генотипом медленного метаболизатора CYP2D6 концентрация в крови субстратов CYP2D6 при стандартном дозировании будет:

1. Сниженной из-за ускоренного метаболизма.
2. Повышенной из-за замедленного метаболизма.
3. Неизменной, так как фенотип не влияет на концентрацию.
4. Нулевой, так как препарат не всасывается.

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие гены учитываются при персонализированном дозировании варфарина в соответствии с современными фармакогенетическими рекомендациями?

1. CYP2C9.
2. VKORC1.
3. CYP4F2.

4. CYP2C19.

Задание 5.

Решите задачу и запишите ответ

Пациент 62 лет перенес чрескожное коронарное вмешательство со стентированием. Назначен клопидогрел в стандартной дозе. Генотипирование показало гетерозиготный полиморфизм CYP2C19*2 (*1/*2) — фенотип промежуточного метаболизатора.

Задача:

1. Оценить риск для пациента.
2. Сформулировать рекомендацию по коррекции терапии (на основе CPIC).

Задание 6.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между лекарственным средством и геном, определяющим развитие нежелательной реакции. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Лекарственное средство	**Ген**
А. Абакавир	1. SLCO1B1
Б. Симвастатин	2. CYP3A5
В. Такролимус	3. HLA-B*57:01

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**

Задание 6.

Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы полногеномного поиска ассоциаций (GWAS) при изучении реакции на лекарственное средство:

1. Статистический анализ ассоциаций SNP с фенотипом ответ на терапию.
2. Формирование выборки: респондеры и нон-респондеры.
3. Генотипирование массива SNP (SNP-массивы или секвенирование).
4. Валидация результатов на независимой выборке.
5. Выявление значимых локусов и аннотация генов-кандидатов.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Пациенту с ВИЧ-инфекцией планируется назначение абакавира. Какое фармакогенетическое исследование необходимо выполнить перед началом терапии?

1. Генотипирование HLA-B*57:01.
2. Определение активности CYP2D6.
3. Анализ полиморфизма VKORC1.
4. Генотипирование TPMT.

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие факторы влияют на антиагрегантный ответ на клопидогрел?
1. Генотип CYP2C19.
2. Генотип CYP2D6.
3. Сопутствующий приём ингибиторов протонной помпы (омепразол).
4. Генотип VKORC1.
5. Возраст пациента.

Задание 10.
Прочитайте текст и установите последовательность.
Решите задачу и запишите ответ
Пациент 35 лет с ВИЧ-инфекцией. Планируется начало антиретровирусной терапии, в схему включён абакавир. При фармакогенетическом тестировании выявлена аллель HLA-B*57:01.
Задача:
1. Оценить риск для пациента.
2. Сформулировать рекомендации по коррекции терапии.

Критерии оценки тестовых заданий для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Процент правильных ответов	Оценка
90 - 100 %	отлично
80 - 89 %	хорошо
60 – 79 %	удовлетворительно
45 – 59 %	неудовлетворительно

Темы рефератов по дисциплине

1. Фармакогенетика непрямых антикоагулянтов (варфарина).
2. Фармакогенетика дезагрегантов (клопидогрел).
3. Фармакогенетика статинов.
4. Фармакогенетика бета-адреноблокаторов (метопролол).
5. Фармакогенетика антиаритмиков (пропафенон).
6. Фармакогенетика антидепрессантов.
7. Фармакогенетика нейролептиков.
8. Фармакогенетика противосудорожных препаратов (карбамазепин, фенитоин).
9. Фармакогенетика анальгетиков (трамадол).
10. Фармакогенетика ингибиторов протонного насоса.
11. Фармакогенетика противоопухолевых средств (тамоксифен, иринотекан, азатиопурин и -меркаптопурин, фторурацил и капецитабин).
12. Фармакогенетика противогрибковых средств (вориконазол).
13. Фармакогенетика противовирусных средств (абакавир).
14. Фармакогенетика иммуносупрессантов (такролимус).
15. Фармакогенетика гормональных контрацептивов.
16. Фармагенетика НПВС.

Критерии оценки рефератов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Оценка «отлично», ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо», ставится, если выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно», ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно», ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания при *экзамена*

«Отлично» - если ответ исчерпывающий, без грубых ошибок, студент свободно оперирует терминами, показывает понимание связей между темами и может ответить на любой вопрос.

«Хорошо» - если есть небольшие неточности или 1–2 мелкие ошибки, которые студент сам исправляет после наводящих вопросов.

«Удовлетворительно» - если студент освоил базовый материал, но ответ неполный, аргументация слабая, есть несколько ошибок, которые исправляются только с помощью преподавателя.

«Неудовлетворительно» - если ответ фрагментарен, есть существенные пробелы, студент не может ответить даже на наводящие вопросы или использует запрещённые источники.

Словарь терминов (глоссарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить ***словарь терминов (глоссарий)*** по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) список терминов:

- **Фармакогенетика** — раздел медицинской генетики и клинической фармакологии, который изучает, как наследственные факторы влияют на то, как организм реагирует на лекарства: насколько препарат эффективен, какие возможны побочные эффекты. Цель — предсказывать индивидуальный ответ, чтобы подбирать лечение точнее и безопаснее. Термин предложил немецкий учёный Фридрих Фогель в 1958 году.
- **Генетический полиморфизм** — существование в популяции нескольких вариантов (аллелей) одного гена, которые различаются по нуклеотидной последовательности. Именно такие вариации в генах часто лежат в основе различий в ответе на лекарства.
- **Однонуклеотидный полиморфизм (SNP, single nucleotide polymorphism)** — частный случай полиморфизма, когда в ДНК в одинаковых участках гомологичных хромосом один нуклеотид заменён на другой. Такие изменения могут влиять на работу генов, в том числе кодирующих ферменты метаболизма лекарств или белки-транспортеры.
- **Фармакокинетика** — часть фармакологии, которая изучает, что организм делает с лекарством: всасывание, распределение, метаболизм (биотрансформация) и выведение (часто мнемонично: ADME: Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion). Фармакогенетика исследует, как генетические особенности (полиморфизмы генов) влияют на эти процессы.
- **Фармакодинамика** — часть фармакологии, которая изучает, как лекарство воздействует на организм: механизм действия, силу и длительность эффекта. Соответственно, генетические вариации в генах, кодирующих мишени (рецепторы, ионные каналы, ферменты), с которыми связывается препарат, тоже относятся к сфере фармакогенетики.
- **Фармакогенетическое тестирование** — лабораторный метод, который выявляет конкретные генетические варианты (генотипы) у человека. На основе результатов врач может скорректировать лечение: поменять препарат, подобрать индивидуальную дозу, кратность приёма или путь введения.
- **Аллели** — альтернативные варианты одного и того же гена, отличающиеся по нуклеотидной последовательности.
- **Полимеразная цепная реакция (ПЦР)** — лабораторный метод, который часто используют в фармакогенетике для «размножения» нужного участка ДНК и последующего анализа конкретных генетических маркеров.
- **ДНК-микрочипы** — технология, позволяющая одновременно анализировать множество генетических маркеров (SNP и других вариаций) в одном образце.
- **Полногеномный поиск ассоциаций (GWAS, genome-wide association studies)** — метод в фармакогеномике: исследователи сравнивают геномы групп людей с разной реакцией на лекарство (одна группа с нежелательным эффектом, другая — без), чтобы найти статистически значимые связи между генетическими вариациями и лекарственной реакцией.

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Экзаменационный билет включает в себя три вопроса.

Перечень вопросов для экзамена:

1. История фармакогенетики. Предпосылки развития фармакогенетики.
2. Научно-практические задачи фармакогенетики.
3. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике.
4. Фармакогенетика и фармакогеномика. Область применения, цели и задачи.
5. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения.
6. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов.
7. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам.
8. Фармакогенетические исследования 1 фазы биотрансформации: характеристика.
9. Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации: характеристкиа.
10. Фармакогентические исследования транспортеров лекарственных средств
11. Отдельные лекарственные средства и клинически доступные фармакогеномные тесты: привести 2-3 примера.
12. Преимущества и недостатки персонализированной медицины.
13. Описание фармакологических характеристик лекарственных средств, рациональное использование которых требует фармакокинетического мониторинга -

терапевтического лекарственного мониторинга.

14. Фармакокинетическая, фармакодинамическиая вариабельность и идиосинкразия.
15. Фармакогенетические тесты, использующиеся в клинической практике для персонализации фармакотерапии.
16. Влияние персонализированной медицины и фармакогенетики на исходы заболеваний

Образец экзаменационного билета:

Минобрнауки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет
Кафедра естественных наук
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __
по дисциплине «Фармокогенетика»
Направление 06.04.01 Биология
Направленность (профиль) программы:
«Биотехнология и биомедицина», 1 курс

Учебный год: 20___-20___

1 Фармакогентические исследования транспортеров лекарственных средств.
2. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике
3. Влияние персонализированной медицины и фармакогенетики на исходы заболеваний.

Утверждено на заседании кафедры __ .__.20__, протокол № __
Заведующая кафедрой _____ ФИО

- Оценка «отлично». Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами.
- Оценка «хорошо». Студент грамотно излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
- Оценка «удовлетворительно». Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
- Оценка «неудовлетворительно». Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Темы контрольных работ

Тема 1. Фармакогенетика. Введение. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам.
Письменная работа. Вопросы:
1. История фармакогенетики.
2. Предпосылки развития фармакогенетики.
3. Научно-практические задачи фармакогенетики.
4.Медико-генетические методы, используемые в фармакогенетике.
5. Биохимические методы, используемые в фармакогенетике.
6. Фармакологические методы, используемые в фармакогенетике.
7. Фармакогенетика и фармакогеномика.
8. Перспективы генотерапии.
9. Фармакологические ограничения генотерапии.
10. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов.
11. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам.
12. Значение фармакогенетики для науки и практики.
13. Проблемы фармакогенетических тестов на пути к клинической практике
14. Моногенный и полигенный контроль эффектов лекарств.
15. Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование

Тема 2. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств. Лекарственные средства и клинически доступные фармакогеномные тесты.
Письменная работа. Вопросы:

1. Фармакогенетические исследования 1 фазы биотрансформации: характеристика.
2. Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации: характеристика.
3. Фармакогентические исследования транспортеров лекарственных средств.
4. HLA (human leucocyte antigen) тестирование (абакавир, противоэпилетпические средства, клозапин).
5. Тестирование генов, ответственных за лекарственный метаболизм (тиопурины и тиопурин-S-метилтрансфераза, ТПМТ, фено- и генотипирование; 5-фторурацил и дигидропиримид дегидрогеназа, ДПИД; тамоксифен и CYP2D6; иринотекан и УДФглюкуронилтрансфераза, UGT, UGT1A1).
6. Тестирование генов, ответственных за лекарственную мишень (трастузумаб и рецептор человеческого эпидермального фактора роста 2, HER2; дазатиниб, иматиниб и ген рецептора тромбоцитарного факторв роста, PGF, или ген BCR/ABL1 -филадельфийская хромосома).
7. Комбинированное фармакокинетическое и фармакодинамическое тестирование (варфарин и CYP2C9, и VKORC1 - витамин К эпоксид-редуктаза).
8. Митохондриальное наследование.
9. Молекулярная генетика: основные направления и задачи.
10. Резистентность к кумариновым антикоагулянтам. Клинические проявления. Наследование. Распространенность. Фармакологические альтернативы.
11. Резистентность к ретиноевой кислоте и острая промиелоцитарная анемия.
12. Осложнения фармакотерапии при LQT синдроме.
13. Возможности анализа родословных при назначении аминогликозидных антибиотиков.
14. Индуцируемые бериллием заболевания легких. Клинические проявления бериллиевой болезни. Генетический маркер заболевания.
15. Типирование для обоснования фармакотерапии.

Тема 3. Генетические различия рецепторов лекарств. Клиническое значение фармакодинамических полиморфизмов генов. Частная фармакогенетика.
Письменная работа. Вопросы:
1. Классификация рецепторов.
2. Клонирование и направленный мутагенез: способы определения структуры и функции рецепторов.
3. Ядерные рецепторы. Механизмы трансдукции. Мембранные рецепторы. Gбелки. Системы вторичных мессенджеров. Ионные каналы.
4. Молекулярно-генетические доказательства множественности рецепторов.
5. Фармакогенетика рецепторов.
6. Генетический полиморфизм β2-адренорецептора.
7. Генетический полиморфизм ангиотензин-превращающего фермента.
8. Недостаточность (дефицит) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы.
9. Фармакогенетика злокачественной гипертермии.
10. Фармакогенетика непрямых антикоагулянтов.
11. Фармакогенетика β-адреноблокаторов.
12. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II.
13. Фармакогенетика статинов.
14. Фармакогенетика антиагрегантов.
15. Фармакогенетика клопидогрела.
16. Фармакогенетика нестероидных противовоспалительных препаратов.
17. Фармакогенетика азатиоприна.
18. Фармакогенетика сульфасалазина.
19. Фармакогенетика метотрексата.
20. Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную

нервную систему.
21. Фармакогенетика антибиотиков.

Тема 4. Концепция индивидуализации фармакотерапии в свете информации о геноме (персонализированная медицина). Фармакогеномное тестирование, клиническое значение.
Письменная работа. Вопросы:
1. Персонализированная медицина, определение.
2. Преимущества персонализированной медицины.
3. Недостатки персонализированной медицины.
4. Описание фармакологических характеристик лекарственных средств, рациональное использование которых требует фармакокинетического мониторинга, терапевтического лекарственного мониторинга.
5. Фармакокинетическая, фармакодинамическиая вариабельность и идиосинкразия.
6. Фармакогенетические тесты, использующиеся в клинической практике для персонализации фармакотерапии.
7. Влияние использование фармакогенетических тестов на исходы заболеваний.
8. Вызовы персонализированной медицины.
9. Экономические последствия внедрения фармакогенетических тестов в клиническую практику.
10. Персонализированная медицина: перспективы внедрения в практическое здравоохранение
11. Описание фармакологических (фармакодинамических и фармакокинетических) характеристик лекарственных средств, рациональное использование которых требует использование иных клинических и лабораторных методов контроля эффективности и безопасного (не фармакокинетический подход).
12. Концепция индивидуализации фармакотерапии в свете информации о геноме.
13. Требования, предъявляемые к фармакогенетическим тестам для внедрения в клиническую практику.
14. Препятствия к внедрению фармакогененетических тестов в клиническую практику.
15. Фармакогенетические тесты, используемые в Российской Федерации.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная учебная литература

1. Вебер В. Р. Клиническая фармакология: учебник / Вебер. - ГЭОТАРМедиа, 2023. - 784 с.

5.2 Дополнительная учебная литература

1. Бочков Н.П. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков. - ГЭОТАРМедиа, 2023. - 592 с.

Электронные ссылки для поиска основной и дополнительной литературы:

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - https://elib.bashedu.ru/
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - https://biblioclub.ru/
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - https://e.lanbook.com/
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - http://www.bashlib.ru/catalogi/

Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - https://dlib.eastview.com/browse

2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ (рекомендуется включать в РПД по программам магистратуры и аспирантуры) - http://diss.rsl.ru/
4. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке http://www.bashedu.ru/biblioteka

Информационно-справочные системы
1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - http://www.consultant.ru/
2. SCOPUS - https://www.scopus.com
наличие доступа уточнять в разделе **Зарубежные научные ресурсы** по ссылке http://www.bashedu.ru/biblioteka
3. WebofScience - http://apps.webofknowledge.com
наличие доступа уточнять в разделе **Зарубежные научные ресурсы** по ссылке http://www.bashedu.ru/biblioteka

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

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	**Вид занятий**	**Наименование оборудования, программного обеспечения**
1	**2**	**3**
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: **Аудитория № 367.**	Лекции Лабораторные занятия	учебная и специализированная мебель; технические средства обучения; доска; мультимедиа проектор; экран переносной на штативе; ноутбук; телевизор; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями.
Для лиц с ОВЗ: Аудитория № 101	Лекции Лабораторные занятия	*Оборудование*: учебная мебель; технические средства обучения; доска; мультимедиапроектор; экран переносной; персональный компьютер; wi-fi роутер.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную	Лабораторные занятия	учебная мебель; доска; персональные компьютеры: процессор; монитор; мышь.

информационно-образовательную среду организации: **Аудитория № 248.**		
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: **Аудитория № 468.**	Лабораторные занятия	учебная и специализированная мебель; технические средства обучения; доска; ноутбук; экран; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа является актуальной на 2026-2027 учебный год с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы согласно решению Ученого совета Сибайского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» № 11 от 24.06.2026 г.