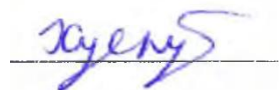


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры генетики и  
фундаментальной медицины  
протокол № 10 от «11» мая 2017 г.  
Зав.кафедрой



/ Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета



/ И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Фармакогенетика


Вариативная часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Медико-биологические науки

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель) доцент, к.б.н.	 /Прокофьева Д.С.
---	---

Для приема: 2017

Уфа – 2017 г.

Составитель / составители: Д.С. Прокофьева, к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «11» мая 2017 г. № 10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры генетики и фундаментальной медицины: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 10 от «15» июня 2018 г.

Зав. кафедрой



/ Э.К.Хуснутдинова

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры генетики и фундаментальной медицины: обновлено программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол № 9 от «26» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой



/ Э.К.Хуснутдинова

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов	ОПК-3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
	Знать современное понимание принципов функционирования живых систем Знать основные принципы и методологию биологических наук	ПК – 4 - способность генерировать новые идеи и методические решения	
	Знать основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	ПК-7- готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	
Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов Уметь анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект Уметь ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения	ОПК-3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
	Уметь применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методических решений	ПК – 4 - способность генерировать новые идеи и методические решения	
	Уметь использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	ПК-7- готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	ОПК-3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
	Владеть навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей	ПК – 4 - способность генерировать новые идеи и методические решения	
	Владеть навыками применения современных высокотехнологических процессов	ПК-7- готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Фармакогенетика» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре при очной форме обучения и в 4 семестре при очно-заочной форме обучения.

Цели изучения дисциплины:

**1. Целями** освоения курса «Фармакогенетика» является исследование влияния генетической вариации каждого человека в его ответе на лекарственное средство.

### **2. Задачи курса:**

- раскрывать фармакодинамические и фармакокинетические механизмы, формирующие неодинаковую чувствительность;
- на их основе определять типизирующие признаки, маркеры, которые являются предикторами или прогностическими параметрами фармакологического эффекта у данного индивидуума.

Цикл Б.1, вариативная часть. Фармакогенетика изучается студентами в третьем или четвертом семестрах. Входит в цикл профессиональных дисциплин. Модуль «Фармакогенетика» представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке биологов. После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к деятельности по изучению генетики митохондриальных болезней, онкогенетики и эпигенетики и психофизиологии.

Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных наук, а именно: физики (атомно-молекулярное учение, термодинамика, механика, оптика, электрические и электромагнитные свойства вещества); химии (неорганическая, органическая, аналитическая, физколлоидная); биологической химии, молекулярной биологии (структура и свойства органических молекул, биосинтез макромолекул, обмен веществ); анатомии, физиологии человека и животных (структура клеток, тканей, органов, физиологии кровообращения, электрофизиология).

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки магистрантов по направлению подготовки – 06.04.01 Биология, программа подготовки «Медико-биологические науки», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Философские проблемы естествознания; Структура и функции макромолекул; Компьютерные технологии в биологии; Математическое моделирование биологических процессов; Организм и среда; Экологическая генетика; Функциональная геномика.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ОПК 3 – готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов	Не знает основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов. Допускает грубые ошибки	Демонстрирует уверенное знание основных закономерностей функционирования живых систем и биосферы; методов описания, наблюдения, классификации биологических объектов
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов Уметь анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект Уметь ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения	Не умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов Не умеет анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект Не умеет ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения. Допускает грубые ошибки.	Понимает и умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов Понимает и умеет анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект Понимает и умеет ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения
Третий этап (уровень)	Владеть основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	-Не владеет основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях. Допускает грубые ошибки.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение основных методов работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях

Код и формулировка компетенции: ПК 4 – способность генерировать новые идеи и методические решения

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»

Первый этап (уровень)	Знать современное понимание принципов функционирования живых систем Знать основные принципы и методологию биологических наук	Не знает современное понимание принципов функционирования живых систем Не знает основные принципы и методологию биологических наук. Допускает грубые ошибки	Демонстрирует уверенное знание современного понимания принципов функционирования живых систем Демонстрирует уверенное знание основных принципов и методологию биологических наук.
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения	Не умеет применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения. Допускает грубые ошибки	Понимает и умеет применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения
Третий этап (уровень)	Владеть навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей.	Не владеет навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей. Допускает грубые ошибки.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей

Код и формулировка компетенции: ПК 7 – готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	Не знает основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима. Допускает грубые ошибки	-Демонстрирует уверенное знание основ проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима
Второй этап (уровень)	Уметь использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	Не умеет использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства. Допускает грубые ошибки	Понимает и умеет использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства
Третий этап (уровень)	Владеть навыками применения современных высокотехнологических процессов	Не владеет навыками применения современных высокотехнологических процессов. Допускает грубые ошибки.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков применения современных высокотехнологических процессов

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал сформированность каждой компетенции, достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если не все компетенции сформированы, при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов	ОПК 3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Индивидуальный, групповой опрос (коллоквиум №1); письменные ответы на вопросы (контрольная работа); устный опрос
	Знать основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов	ПК 4 – способность генерировать новые идеи и методические решения	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы (контрольная работа №1); устный опрос; тестирование
	Знать основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	ПК 7 – готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Индивидуальный, групповой опрос (коллоквиум №2); письменные ответы на вопросы (контрольная работа); устный опрос; тестирование
2-й этап Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов Уметь анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект Уметь ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения	ОПК 3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы (контрольная работа №2); устный опрос; тестирование
	Уметь применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и	ПК 4 – способность генерировать новые идеи и методические решения	Индивидуальный, групповой опрос (коллоквиум); письменные ответы на вопросы



методические решений		(контрольная работа); устный опрос; тестирование
Уметь использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	ПК 7 – готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы (контрольная работа №3); устный опрос; тестирование
Владеть основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	ОПК 3 – готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Индивидуальный, групповой опрос (коллоквиум); устный опрос; тестирование
Владеть навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей	ПК 4 – способность генерировать новые идеи и методические решения	Индивидуальный, групповой опрос (коллоквиум); устный опрос; тестирование
Владеть навыками применения современных высокотехнологических процессов	ПК 7 – готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Индивидуальный, групповой опрос; устный опрос; тестирование

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, лабораторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. Самостоятельное изучение теоретического материала (оформление конспектов);
2. Подготовка к лабораторно-практическим занятиям;
3. Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
4. Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам, задачам, теоретическим вопросам);
5. Подготовка и защите курсовых работ, рефератов, отчётов, презентаций.

Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после установочной лекции и получения задания. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических занятиях, а также на самостоятельную работу. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания. Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с планом самостоятельной работы.

### Вопросы для подготовки к коллоквиуму №1

1. Цель и задачи фармакогенетики.
2. Индивидуальный фармакологический ответ.
3. Персонализированная медицина.
4. Фенотипические и генетические фармакологические тесты.
5. Фармакокинетика лекарств.

## Вопросы для подготовки к коллоквиуму №2

1. Фармакодинамика лекарства.
2. Гены, продукты которых вовлечены в фармакокинетику лекарственного средства.
3. Гены, продукты которых вовлечены в фармакодинамику лекарственного средства.
4. Биотрансформация лекарств.
5. Транспортёры лекарственных средств.

### Защита каждого коллоквиума оценивается следующим образом:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам коллоквиума. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не готов к вопросам коллоквиума и не ответил на дополнительные вопросы.

### Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №1

1. Фармакогенетика как наука. Цель, задачи фармакогенетики.
2. Индивидуальный фармакологический ответ.
3. Фармакогенетические тесты.
4. Всасывание и выведение лекарства из организма.

### Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №2

1. Биотрансформация лекарств.
2. Ферменты I фазы биотрансформации лекарственных средств.
3. Ферменты II фазы биотрансформации лекарственных средств.

### Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №3

1. Транспортёры лекарственных средств.
2. Генетические варианты в генах, кодирующих ферменты биотрансформации.
3. Генетические варианты в генах, кодирующих транспортёры лекарств.
4. Генетические варианты, влияющие на фармакодинамику лекарств.

### Защита каждой контрольной работы оценивается следующим образом:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 – Введение в фармакогенетику.

Модуль 2 – Биотрансформация лекарственных средств.

Модуль 3– Гены, продукты которых вовлечены в фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**. Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно пяти). На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

### **Пример рубежного теста по дисциплине «Фармакогенетика»**

1. Фармакогенетика изучает:
  - a. гены биотрансформации лекарств.
  - b. гены транспортеров ЛС.
  - c. генетические особенности пациента, влияющие на фармакологический ответ.
  
2. Персонализированная медицина – это:
  - a. индивидуальный под ход к выбору лекарственного средства и его режима дозирования с учетом факторов, влияющих на фармакологический ответ, которые имеются у конкретного пациента.
  - b. индивидуальный под ход к выбору лекарственного средства основанный на экономической рентабельности.
  - c. индивидуальный под ход к выбору лекарственного средства и его режима дозирования с учетом факторов окружающей среды.
  
3. Фармакокинетика лекарственного средства – это:
  - a. всасывание, распределение, биотрансформация и выведение лекарств.
  - b. всасывание лекарств через кровь.
  - c. биотрансформация лекарств.
  
4. Фармакодинамика лекарственного средства – это:
  - a. всасывание, распределение, биотрансформация и выведение лекарств.
  - b. патогенез заболевания, мишени лекарственных препаратов
  - c. биотрансформация лекарств.
  
5. Изменения фармакологического ответа, приводящие к неэффективности или низкой эффективности лекарственных средств, требуют:
  - a. применения лекарственных средств в высокой дозе.
  - b. применения лекарственных средств в низкой дозе.
  - c. применение лекарственных средств противопоказано.
  
6. Фармакогеномика отличается от фармакогенетики тем, что:
  - a. изучает влияние носительства отдельных аллелей на фармакологический ответ у больного.
  - b. изучает влияние всего генома больного на фармакологический ответ.
  - c. для внедрения в практику требует применения ДНК-чипов. г. не требует изучения генотипа больного

7. В основе генетических особенностей пациентов, влияющих на фармакологический ответ, чаще всего лежат:
- а. однонуклеотидные полиморфизмы генов, кодирующих ферменты биотрансформации и транспортеры.
  - б. однонуклеотидные полиморфизмы генов, кодирующих молекулы-мишени лекарственных средств.
  - в. хромосомные aberrации.
  - г. хромосомные транслокации.
8. Генетический полиморфизм - это:
- а. развитие нескольких фармакологических эффектов при применении лекарственного средства;
  - б. развитие различных изменений генетического аппарата под действием лекарственного средства;
  - в. существование различных аллельных вариантов одного и того же гена, ответственного за изменение фармакологического ответа.
9. Полиморфизм генов системы биотрансформации и транспортеров у больного можно определить методом:
- а. иммуноферментного анализа
  - б. иммунофлюоресцентного анализа
  - в. полимеразной цепной реакцией
  - г. высокоэффективной жидкостной хроматографии
10. Материалом для проведения фармакогенетического тестирования может быть:
- а. кровь, собранная из кубитальной вены;
  - б. соскоб со слизистой оболочки внутренней поверхности щеки;
  - в. волосы;
  - г. все вышеперечисленное.
11. Изменять фармакодинамику лекарственных средств может полиморфизм генов, кодирующих:
- а. изоферменты цитохрома P-450;
  - б. P<sub>1</sub>-адренорецепторы;
  - в. калиевые каналы;
  - г. рианодиновые рецепторы.
12. Изменять фармакодинамику лекарственных средств может полиморфизм генов, кодирующих:
- а. транспортеры органических катионов;
  - б. P<sub>2</sub>-адренорецептор;
  - в. гликопротеин-P;
  - г. тиопуриметилтрансферазу.
13. При генетически детерминированном изменении фармакологического ответа, приводящему к недостаточной эффективности, врачу следует:
- а. назначать данное лекарственное средство в минимальной дозе;
  - б. назначать данное лекарственное средство в среднетерапевтической дозе;
  - в. назначать данное лекарственное средство в максимальной дозе;
  - г. не назначать данное лекарственное средство.
14. При выявлении у больного генотипа, соответствующего «медленному» метаболизатору, следует выбрать:

- a. минимальную дозу лекарственного средства;
- b. среднетерапевтическую дозу лекарственного средства;
- c. максимальную дозу лекарственного средства.

15. При выявлении у больного генотипа, соответствующего «экстенсивному» метаболитору, следует выбрать:

- a. минимальную дозу лекарственного средства;
- b. среднетерапевтическую дозу лекарственного средства;
- c. максимальную дозу лекарственного средства.

16. При выявлении у больного генотипа, соответствующего «быстрому» метаболитору, следует выбрать:

- a. минимальную дозу лекарственного средства;
- b. среднетерапевтическую дозу лекарственного средства;
- c. максимальную дозу лекарственного средства.

17. Что входит в понятие «Биотрансформация»:

- a. связывание веществ с белками плазмы крови
- b. кумуляция веществ в жировой ткани
- c. комплекс физико-химических и биохимических превращений лекарственного вещества, направленных на выведение его из организма
- d. накопление лекарственного вещества в мышечной ткани

18. Какой из процессов протекает в фазу биотрансформации, которая называется конъюгацией?

- a. гидролиз
- b. восстановление
- c. окисление
- d. ацетилирование

19. При биотрансформации лекарственных средств в организме, как правило, образуется:

- a. более липофильные метаболиты
- b. более гидрофильные метаболиты
- c. более активные метаболиты

20. Что такое биодоступность лекарственного препарата?

- a. доля введенной дозы, подвергшейся метаболизму в печени
- b. доля введенной дозы, достигшей системного кровотока
- c. доля введенной дозы, попавшей в целевой орган
- d. доля введенной дозы, удаленная из организма
- e. доля введенной дозы, попавшая в мозг

21. Период полувыведения это:

- a. время, за которое концентрация препарата в плазме крови уменьшается в два раза
- b. время, за которое эффект препарата уменьшается в два раза
- c. время, за которое концентрация препарата в плазме крови повышается в два раза
- d. время, за которое эффект препарата повышается в два раза
- e. время, за которое объем распределения, уменьшается в два раза

22. Фармакогенетический тест может быть использован в клинической практике, если:

- a. доказано, что при его использовании повышается эффективность и безопасность ЛС.
- b. доказано, что при его использовании снижаются затраты на лечение.

- c. частота аллельного варианта, который определяет фармакогенетический тест в популяции, превышает 1%.
- d. все перечисленное верно.
23. Фармакогенетическое тестирование для индивидуализации фармакотерапии показано:
- больным с высоким риском развития нежелательных реакций.
  - при назначении лекарственных средств с узким терапевтическим диапазоном.
  - при применении большого числа лекарственных средств у одного больного.
  - больным, работающим с ионизирующим излучением.
24. Ретроспективное исследование для выявления связи между фактором риска и клиническим исходом называется:
- случай-контроль
  - когортное исследование
  - описательное исследование
25. Под термином «мета-анализ» понимается:
- обобщенные данные нескольких исследований, выполненных в одинаковых условиях, с расчетом общих показателей
  - обзор ряда исследований, выполненных по одинаковой методике
  - статистический анализ результатов клинического исследования
  - обзор литературы по какой-либо конкретной проблеме

#### **Критерии оценки:**

- Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы рубежного теста.
- Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если ответил на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если ответил не на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает ошибки.
- Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если он не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

Перед проведением **итогового контроля** преподаватель вычисляет **среднее значение** процента правильных ответов на вопросы рубежных контрольных работ, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Фармакогенетика» является **зачет**.

#### **Примерные вопросы к зачету по дисциплине «Фармакогенетика»**

1. Фармакогенетика – цель и задачи науки.
2. Фармакологический ответ и факторы, влияющие на него.
3. Персонализированная медицина – достижения и перспективы.
4. Фенотипический фармакологический тест.
5. Генотипический фармакологический тест.
6. Сходства и различия фармакологических тестов.
7. Гены, определяющие фармакокинетику лекарственных средств.
8. Гены, определяющие фармакодинамику лекарственных средств.
9. Всасывание и выведение лекарства из организма.
10. Биотрансформация лекарственных средств.

11. Ферменты I фазы биотрансформации лекарств.
12. Ферменты II фазы биотрансформации лекарств.
13. Транспортёры лекарственных средств.
14. Семейство CYP 450. Роль в биотрансформации лекарственных средств.
15. Дигидропиримидин дегидрогеназа. Роль в биотрансформации лекарственных средств.
16. Глюкуронилтрансферазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
17. Ацетилтрансферазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
18. Эпоксидгидролазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
19. Глутатионтрансферазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
20. Гликопротеин-P. Роль во всасывании и выведении лекарства.
21. Генетические факторы, влияющие на фармакокинетику лекарственных средств.
22. Генетические факторы, влияющие на фармакодинамику лекарственных средств.

При оценке степени сформированности компетенции используются следующие критерии:

от 45 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией;

от 60 до 80 % - базовый уровень;

от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : Учебник / Р. Г. Заяц [и др.] .— Минск : Высшая школа, 2012 .— 496 с.  
[URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1)
2. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009 .— 192 с. [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726)

#### Дополнительная литература:

1. Генетика и селекция [Электронный ресурс] : методические указания / Башкирский государственный университет; сост. Р.Р. Валиев .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2009  
[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev\\_sost\\_Genetika\\_i\\_seleksiya\\_Met.uk\\_2009.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev_sost_Genetika_i_seleksiya_Met.uk_2009.pdf)
2. Основы генетики человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / БашГУ; Д. Д. Надыршина [и др.] .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2014  
[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf)
3. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / Жимулев И. Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480с.  
[URL:http://www.biblioclub.ru/book/57409/](http://www.biblioclub.ru/book/57409/)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
3. <http://www.uniprot.org/>
4. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine
5. <http://www.cellbio.com/>
6. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
7. [http://www.libedu.ru/l\\_d/chencovyus/vvedenie\\_v\\_kletochnuyu\\_biologiyu.html](http://www.libedu.ru/l_d/chencovyus/vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html)
8. <http://www.biotechnolog.ru>
9. <https://www.scopus.com>
10. <https://apps.webofknowledge.com>



**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> № 128 (учебный корпус биофака), № 130 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> № 227 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для самостоятельной работы:</b> читальный зал №1 (главный корпус), № 428 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> № 130 (учебный корпус биофака)</p> <p><b>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> № 130 (учебный корпус биофака)</p> <p><b>6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 228 (учебный корпус биофака)</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 128</b> Учебная мебель, доска, экран белый настенный, системный блок в комплекте ASUSCELERON-D</p> <p align="center"><b>Аудитория №130</b> Учебная мебель, доска маркерная, экран настенный, мультимедиа-проектор EPSON EB-X8, компьютер-моноблок Lenovo C200 Atom, МФУ HP LaserJet M1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 227</b> Лабораторная мебель, вытяжной шкаф, геледокументирующая система Quantum-ST4-1000/26MX, ДНК-Амплификатор ABI GeneAmp 2720 ThermalCycler с алюм. термоблоком на 96 пробирок, центрифуга Eppendorf 5804R с охлаждением, термостат жидкостной (баня), GFL-1041, автоклав паровой Tuttnauer модели 2540MK, камера электрофоретическая горизонтальная (2 шт), весы SPS2001F, Ohaus; авт. пипетка 0,5-5 мкл Black микронаконечник, Thermo. авт. пипетка 10-100 мкл Black Thermo, авт. пипетка 1-10 мл Лайт Thermo, авт. пипетка 100-1000 мкл Black Thermo, ПЦР-бокс БАВ-ПЦР-1 (2 шт), мини-центрифуга-вортекс "Micro-spin" FV-2400; центрифуга Eppendorf MiniSpinPlus для микропробирок 1,5/2,0 мл, 12 мест, до 14500 об/мин, ДНК-амплификатор в реальном времени BioRad CFX96 RealTouch System.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 228</b> Учебная мебель, весы технические TA501 Ohaus,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

	<p>комплекс для исследования поведения животных, компьютерный комплекс ЭЭГ и ЭКГ с модулем спирографии «Нейрон-Спектр1/В + «Поли-Спектр-8-ЕХ/В» с монтажом в составе, микроскоп Микмед-5 вар 2 – 4 шт., микроскоп Микмед-6 вар 74, оборудование Нейрон-спектр-8/Е, шкаф вытяжной ШВ-1,3-«Ламинар-С», микроскоп МЛ-2, микротом санный МС-2, ультрамикротом УМПТ-1, ростомер МСК-233 Р233-МСК (400*550*2170),ультразвуковая мойка 0,5л с крышкой «Сапфир».</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) – 1шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p>	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Фармакогенетика на 3 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	45.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет и задачи фармакогенетики. История развития фармакогенетики. Индивидуальный фармакологический ответ. Методы фармакогенетических исследований. Персонализированная медицина.	2		2	8	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к коллоквиуму.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение коллоквиума.
2	Понятия фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств. Гены, определяющие фармакокинетику и фармакодинамику лекарств.	2		2	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к контрольной работе.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение контрольной работы.
3	Фармакогенетические исследования. Проблема фармакогенетических тестов.	2		4	9	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к тестированию.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение тестирования.
4	Ферменты I и II фазы биотрансформации лекарственных средств. Транспортёры лекарств.	2		4	10	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к контрольной работе	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение контрольной работы.
5	Генетические факторы, влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств. Изменение фармакологического ответа при наследственных заболеваниях.	2		4	8.8	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к тестированию.	Проведение тестирования. Заслушивание докладов.
	Всего часов:	10		16	45.8			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Фармакогенетика на 4 семестр

очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет и задачи фармакогенетики. История развития фармакогенетики. Индивидуальный фармакологический ответ. Методы фармакогенетических исследований. Персонализированная медицина.	2		4	8	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к коллоквиуму.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение коллоквиума.
2	Понятия фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств. Гены, определяющие фармакокинетику и фармакодинамику лекарств.	2		4	8	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к контрольной работе.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение контрольной работы.
3	Фармакогенетические исследования. Проблема фармакогенетических тестов.	2		4	8	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к тестированию.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение тестирования.
4	Ферменты I и II фазы биотрансформации лекарственных средств. Транспортёры лекарств.	2		4	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к контрольной работе	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение контрольной работы.
5	Генетические факторы, влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств. Изменение фармакологического ответа при наследственных заболеваниях.	2		6	5.8	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к тестированию.	Проведение тестирования. Заслушивание докладов.
	Всего часов:	10		22	39.8			