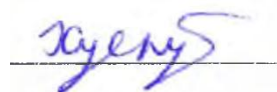


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры генетики и
фундаментальной медицины
протокол № 10 от «15» июня 2018 г.
Зав.кафедрой



/ Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета



/ И.А. Шпирная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Фармакогенетика


Дисциплина по выбору

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация
специалист

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

Для приема: 2018

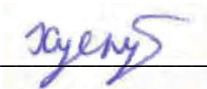
Уфа – 2018 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «15» июня 2018 г. № 10

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

 / Хуснутдинова Э.К./

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
4.3. Рейтинг-план дисциплины	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

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 -биологические и физико-химические законы, лежащие в основе методов биоинженерии	ОПК 4 – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	
	Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	
Умения	Уметь - планировать проведение научных исследований в области биоинженерии и смежных наук	ОПК 4 – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	
	Уметь: -использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований	ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть -методами решения и преподавания фундаментальных проблем и задач, связанных с реализацией профессиональных функций, - понятийным аппаратом психолого-педагогического знания, способствующего содержательному взаимодействию человека в сфере социальных и профессиональных отношений	ОПК 4 – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	

	Владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; -физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; -навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	
--	---	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фармакогенетика» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Цели изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Фармакогенетика» является исследование влияния генетической вариации каждого человека в его ответе на лекарственное средство.

Задачи изучения дисциплины:

- 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.

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); органической химии, химии биологически активных веществ и клеточная биология (структура и свойства органических молекул, биосинтез макромолекул, обмен веществ); ботаники, зоологии, клеточной биологии (структура клеток, тканей, органов, организация живых организмов).

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки по специальности 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, 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 и учение о биосфере.

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 4** – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать биологические и физико-химические законы, лежащие в основе методов биоинженерии	Не знает биологические и физико-химические законы, лежащие в основе методов биоинженерии. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует уверенное знание биологических и физико-химических законов, лежащих в основе методов биоинженерии
Второй этап (уровень)	Уметь планировать проведение научных исследований в области биоинженерии и смежных наук	Не умеет планировать проведение научных исследований в области биоинженерии и смежных наук. Допускает грубые ошибки.	Понимает и умеет планировать проведение научных исследований в области биоинженерии и смежных наук
Третий этап (уровень)	Владеть -методами решения и преподавания фундаментальных проблем и задач, связанных с реализацией профессиональных функций, - понятийным аппаратом психолого-педагогического знания, способствующего содержательному взаимодействию человека в сфере социальных и профессиональных отношений.	-Не владеет методами решения и преподавания фундаментальных проблем и задач, связанных с реализацией профессиональных функций; - Не владеет понятийным аппаратом психолого-педагогического знания, способствующего содержательному взаимодействию человека в сфере социальных и профессиональных отношений. Допускает грубые ошибки.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение методов решения и преподавания фундаментальных проблем и задач, связанных с реализацией профессиональных функций; - Владеет и демонстрирует самостоятельное применение понятийного аппарата психолого-педагогического знания, способствующего содержательному взаимодействию человека в сфере социальных и профессиональных отношений.

Код и формулировка компетенции **ПК 1** – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

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

Первый этап (уровень)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы биоинформатики; закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии 	<ul style="list-style-type: none"> - Не знает основ биоинформатики. - Не знает закономерности организации и функционирования геномов и протеомов - Не знает основы биоинженерии и генной инженерии. Допускает грубые ошибки. 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует уверенное знание основ биоинформатики - Демонстрирует уверенное знание закономерностей организации и функционирования геномов и протеомов - Демонстрирует уверенное знание основ биоинженерии и генной инженерии
Второй этап (уровень)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; - получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; - грамотно излагать выводы исследований 	<ul style="list-style-type: none"> - Не умеет использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов - Не умеет создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты - Не умеет выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты - Не умеет получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии - Не умеет грамотно излагать выводы исследований. Допускает грубые ошибки. 	<ul style="list-style-type: none"> - Понимает и умеет использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов - Понимает и умеет создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты - Понимает и умеет выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты - Понимает и умеет получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии - Понимает и умеет грамотно излагать выводы исследований
Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; - методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - Не владеет навыками работы с биоинформационными ресурсами - Не владеет физико-химическими методами исследования макромолекул - Не владеет методами генной инженерии и биоинженерии - Не владеет навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ. Допускает грубые ошибки. 	<ul style="list-style-type: none"> - Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков работы с биоинформационными ресурсами - Владеет и демонстрирует самостоятельное применение физико-химических методов исследования макромолекул - Владеет и демонстрирует самостоятельное применение методов генной инженерии и биоинженерии - Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков написания отчетов и выпускных квалификационных работ.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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 биологические и физико-химические законы, лежащие в основе методов биоинженерии	ОПК 4 – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	Коллоквиум №1, Контрольная работа №1
	Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь планировать проведение научных исследований в области биоинженерии и смежных наук	ОПК 4 – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	Коллоквиум №2, Контрольная работа №2
	Уметь: - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; - получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; - грамотно излагать выводы исследований	ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Тестирование
3-й этап Владеть навыками	Владеть методами решения и преподавания фундаментальных проблем и задач, связанных с реализацией профессиональных функций, - понятийным аппаратом психолого-педагогического знания, способствующего содержательному взаимодействию	ОПК 4 – способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	Коллоквиум №3, Контрольная работа №3

	человека в сфере социальных и профессиональных отношений		
	Владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; -физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами геномной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Тестирование, доклад

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, практических занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. Самостоятельное изучение теоретического материала (оформление конспектов);
2. Подготовка к практическим занятиям;
3. Подготовка к коллоквиумам;
4. Подготовка к контрольным работам;
5. Подготовка к тестированию.
6. Подготовка к защите докладов-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. История фармакогенетики.
2. Цель и задачи фармакогенетики.
3. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике.
4. Фармакогенетика и фармакогеномика.
5. Проект «Геном человека». Его цель и результаты.
6. Индивидуальный фармакологический ответ.
7. Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование.
8. Фенотипические и генетические фармакологические тесты.
9. Проблемы фармакогенетических тестов на пути к клинической практике.
10. Персонализированная медицина. Преимущества и недостатки персонализированной медицины.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму №2

1. Биотрансформация лекарств.
2. Белки, вовлеченные в фармакокинетику лекарственных средств.
3. Фармакокинетика липофильных и гидрофильных лекарственных средств.
4. Фазы элиминации лекарств.
5. Факторы, влияющие на фармакокинетику лекарств.
6. Полиморфные варианты гена *MDR1*.
7. Полиморфные варианты генов транспортеров органических анионов и катионов.
8. Роль полиморфных вариантов генов семейства *CYP* в биотрансформации лекарственных средств.
9. Роль генов *ADH* и *ALDH* в фармакокинетики ЛС.
10. Роль полиморфизма гена *UGT1* в фармакокинетики ЛС.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму №3

1. Генетический полиморфизм β 2-адренорецептора.
2. Генетический полиморфизм ангиотензин-превращающего фермента.
3. Генетический полиморфизм В2-брадикининовых рецепторов.
4. Недостаточность (дефицит) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы.
5. Изменение фармакологического ответа при наследственных заболеваниях.
6. Изменение фармакологического ответа при порфирии.
7. Изменение фармакологического ответа при наследственной метгемоглобинемии
8. Классификация генетически детерминированных изменений фармакологического ответа.
9. Фармакогенетика и клинические исследования: точки соприкосновения.
10. Оценка генетических факторов при клинических исследованиях

Защита каждого коллоквиума оценивается максимально в 10 баллов.

- 8-10 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.

-5-7 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 3-4 балла выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам коллоквиума. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

- 0-2 баллов 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. Методы фармакогенетических исследований
5. Достоинства и недостатки фенотипических и генетических фармакологических тестов.

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.

4. Фармакокинетика липофильных лекарственных средств.
5. Фармакокинетика гидрофильных лекарственных средств.

Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №3

1. Транспортеры лекарственных средств.
2. Экстенсивные, медленные и быстрые метаболитаторы.
3. Генетические варианты в генах, кодирующих ферменты биотрансформации.
4. Генетические варианты в генах, кодирующих транспортеры лекарств.
5. Генетические варианты, влияющие на фармакодинамику лекарств.

Защита каждой контрольной работы оценивается максимально в 10 баллов.

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.

- 9-6 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы.

При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 5-3 баллов выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

- 0-2 баллов выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

Примерные вопросы к рубежному тесту №1

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:
- изучает влияние носительства отдельных аллелей на фармакологический ответ у больного.
 - изучает влияние всего генома больного на фармакологический ответ.
 - для внедрения в практику требует применения ДНК-чипов.
 - не требует изучения генотипа больного

7. В основе генетических особенностей пациентов, влияющих на фармакологический ответ, чаще всего лежат:

- однонуклеотидные полиморфизмы генов, кодирующих ферменты биотрансформации и транспортеры.
- однонуклеотидные полиморфизмы генов, кодирующих молекулы-мишени лекарственных средств.
- хромосомные aberrации.
- хромосомные транслокации.

8. Генетический полиморфизм - это:

- развитие нескольких фармакологических эффектов при применении лекарственного средства;
- развитие различных изменений генетического аппарата под действием лекарственного средства;
- существование различных аллельных вариантов одного и того же гена, ответственного за изменение фармакологического ответа.

9. Материалом для проведения фармакогенетического тестирования может быть:

- кровь, собранная из кубитальной вены;
- соскоб со слизистой оболочки внутренней поверхности щеки;
- волосы;
- все вышеперечисленное.

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

- доказано, что при его использовании повышается эффективность и безопасность ЛС.
- доказано, что при его использовании снижаются затраты на лечение.
- частота аллельного варианта, который определяет фармакогенетический тест в популяции, превышает 1%.
- все перечисленное верно.

Примерные вопросы к рубежному тесту №2

1. Что входит в понятие «Биотрансформация»:

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

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

- гидролиз
- восстановление
- окисление
- ацетилирование

3. При биотрансформации лекарственных средств в организме, как правило, образуется:
- более липофильные метаболиты
 - более гидрофильные метаболиты
 - более активные метаболиты
4. Выберите вариант ответа, который наиболее соответствует термину рецептор?
- Ионные каналы биологических мембран, проницаемость которых изменяет лекарственное вещество
 - Ферменты окислительно-восстановительных реакций, активированные лекарственным веществом
 - Активные группировки макромолекул субстратов, с которыми взаимодействует лекарственное вещество
 - Транспортные системы, активированные лекарственным веществом
5. Изменять фармакодинамику лекарственных средств может полиморфизм генов, кодирующих:
- изоферменты цитохрома P-450;
 - P₁-адренорецепторы;
 - калиевые каналы;
 - рианодиновые рецепторы.
6. Изменять фармакодинамику лекарственных средств может полиморфизм генов, кодирующих:
- транспортеры органических катионов;
 - P₂-адренорецептор;
 - гликопротеин-P;
 - тиопуриметилтрансферазу.
7. Полиморфизм генов системы биотрансформации и транспортеров у больного можно определить методом:
- иммуноферментного анализа
 - иммунофлюоресцентного анализа
 - полимеразной цепной реакцией
 - высокоэффективной жидкостной хроматографии
8. При выявлении у больного генотипа, соответствующего «медленному» метаболитору, следует выбрать:
- минимальную дозу лекарственного средства;
 - среднетерапевтическую дозу лекарственного средства;
 - максимальную дозу лекарственного средства.
9. При выявлении у больного генотипа, соответствующего «экстенсивному» метаболитору, следует выбрать:
- минимальную дозу лекарственного средства;
 - среднетерапевтическую дозу лекарственного средства;
 - максимальную дозу лекарственного средства.
10. При выявлении у больного генотипа, соответствующего «быстрому» метаболитору, следует выбрать:
- минимальную дозу лекарственного средства;
 - среднетерапевтическую дозу лекарственного средства;
 - максимальную дозу лекарственного средства.

Примерные вопросы к рубежному тесту №3

1. У носителей (гомозиготных или гетерозиготных) полиморфного маркера CYP2C9*3 активность изофермента цитохрома P450 2C9:
 - a. Высокая
 - b. Нормальная
 - c. Низкая

2. Основной механизм всасывания большинства лекарственных веществ в пищеварительном тракте
 - a. фильтрация
 - b. пиноцитоз
 - c. пассивная диффузия
 - d. активный транспорт
 - e. облегченная диффузия

3. Фармакогенетическое тестирование для индивидуализации фармакотерапии показано:
 - a. больным с высоким риском развития нежелательных реакций.
 - b. при назначении лекарственных средств с узким терапевтическим диапазоном.
 - c. при применении большого числа лекарственных средств у одного больного.
 - d. больным, работающим с ионизирующим излучением.

4. Ретроспективное исследование для выявления связи между фактором риска и клиническим исходом называется:
 - a. случай-контроль
 - b. когортное исследование
 - c. описательное исследование

5. Под термином «мета-анализ» понимается:
 - a. обобщенные данные нескольких исследований, выполненных в одинаковых условиях, с расчетом общих показателей
 - b. обзор ряда исследований, выполненных по одинаковой методике
 - c. статистический анализ результатов клинического исследования
 - d. обзор литературы по какой-либо конкретной проблеме

6. При генетически детерминированном изменении фармакологического ответа, приводящему к недостаточной эффективности, врачу следует:
 - a. назначать данное лекарственное средство в минимальной дозе;
 - b. назначать данное лекарственное средство в среднетерапевтической дозе;
 - c. назначать данное лекарственное средство в максимальной дозе;
 - d. не назначать данное лекарственное средство.

7. 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

8. 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

9. Что включает в себя понятие привыкание (толерантность)?

- a. Усиление действия вещества при повторном приеме
- b. Снижение действия вещества при повторном приеме
- c. Абстиненция
- d. Повышенная чувствительность к данному веществу

10. Функцию печени и почек следует учитывать при назначении следующих лекарственных средств:

- a. липофильных, образующих неактивные метаболиты
- b. липофильных, образующих активные метаболиты;
- c. гидрофильных;
- d. гепатотоксичных;
- e. нефротоксичных.

Критерии оценки:

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы рубежного теста.
- 9-6 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 5-3 баллов выставляется студенту, если ответил не на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает ошибки.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если Не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

Темы для докладов по дисциплине «Фармакогенетика»

1. Фармакогенетика – цель и задачи науки.
2. Фармакологический ответ и факторы, влияющие на него.
3. Фармакогенетика и фармакогеномика.
4. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения.
5. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов.
6. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам.
7. Моногенные фармакокинетические расстройства.
8. Полигенные фармакокинетические расстройства.
9. Фенотипический фармакологический тест.
10. Генотипический фармакологический тест.
11. Сходства и различия фармакологических тестов.
12. Гены, определяющие фармакокинетику лекарственных средств.
13. Гены, определяющие фармакодинамику лекарственных средств.
14. Всасывание и выведение лекарства из организма.
15. Биотрансформация лекарственных средств.
16. Ферменты I фазы биотрансформации лекарств.
17. Ферменты II фазы биотрансформации лекарств.
18. Транспортёры лекарственных средств.
19. Семейство CYP 450. Роль в биотрансформации лекарственных средств.
20. Дигидропиримидин дегидрогеназа. Роль в биотрансформации лекарственных средств.
21. Глюкуронилтрансферазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.

22. Ацетилтрансферазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
23. Эпоксидгидролазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
24. Глутатионтрансферазы. Роль в превращении промежуточных метаболитов.
25. Гликопротеин-Р. Роль во всасывании и выведении лекарства.
26. Генетические факторы, влияющие на фармакокинетику лекарственных средств.
27. Генетические факторы, влияющие на фармакодинамику лекарственных средств.
28. Персонализированная медицина – достижения и перспективы.
29. Влияние персонализированной медицины и фармакогенетики на исходы заболеваний.
30. Фармакокинетический лекарственный мониторинг

Критерии оценки докладов презентаций (в баллах)

- 8-10 баллов выставляется студенту, если задание выполнено и студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

- 4-7 баллов выставляется студенту, если задание выполнено, но студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- 1-3 балла выставляется студенту, если задание выполнено, но студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено, дисциплинарные компетенции не сформированы, проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. 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/)
2. 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)

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_selekcija_Met.uk_2009.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev_sost_Genetika_i_selekcija_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. 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)

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/1_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>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 130 (учебный корпус биофака).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 130 (учебный корпус биофака), аудитория № 227 Лаборатория ПЦР-анализа (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 130 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория №</p>	<p align="center">Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 130 Учебная мебель, доска маркерная, экран настенный, мультимедиа-проектор EPSON EB-X8, компьютер-моноблок Lenovo C200 Atom, МФУ HP Laser Jet M1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p> <p align="center">Аудитория № 227 Лаборатория ПЦР-анализа Лабораторная мебель, вытяжной шкаф, гельдокументирующая система Quantum-ST4-1000/26MX, ДНК-Амплификатор ABI GeneAmp 2720 Thermal Cycler 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 MiniSpin Plus для микропробирок 1,5/2,0 мл, 12 мест, до 14500 об/мин, ДНК-амплификатор в реальном времени BioRad CFX96 Real Touch System.</p> <p align="center">Аудитория № 319 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 231 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p>	<p>Программное обеспечение:</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>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</p> <p>Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</p>

<p>428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г. <p>Аудитория № 428</p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p>Читальный зал №1</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) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</p>	
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Фармакогенетика на 9 семестр

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	
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 9 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. Значение работ A.Garrod, A.Motulsky, W.Vogel, W.Kalow. Индивидуальный фармакологический ответ. Методы фармакогенетических исследований. Персонализированная медицина.	2	2		6	Основная литература: 1,2, Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка к коллоквиуму и контрольной работе.	Проведение коллоквиума и контрольной работы.
2.	Понятия фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств. Гены, определяющие фармакокинетику и фармакодинамику лекарств.	2	2		6	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка тестированию и коллоквиуму.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение тестирования и коллоквиума.
3.	Методы фармакогенетических исследований. Проблема фармакогенетических тестов. Требования к фармакогенетическим тестам.	4	4		9	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к коллоквиуму. контрольной работе.	Контроль за ходом выполнения презентации. Проведение коллоквиума и контрольной работы.
4.	Роль генов системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств в фармакокинетических процессах. Функции участников системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств.	4	4		9	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к тестированию и	Контроль за ходом выполнения презентации.. Проведение контрольной работы и тестирование.

	Ферменты I и II фазы биотрансформации лекарственных средств. Транспортёры лекарств.						контрольной работе.	
5.	Генетические факторы, влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств. Изменение фармакологического ответа при наследственных заболеваниях.	4	4		9.8	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения. Подготовка к тестированию.	Заслушивание докладов. Проведение тестирования.
	Всего часов:	16	16		39.8			

Рейтинг-план дисциплины

Фармакогенетика

Специальность Молекулярная биоинженерия и биоинформатика
курс 5, семестр 9

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Введение в фармакогенетику				
Текущий контроль				
1. Коллоквиум №1	10	1	0	10
2. Контрольная работа № 1	10	1	0	10
Рубежный контроль (тест 1)				10
Модуль 2 Биотрансформация лекарственных средств				
Текущий контроль				
1. Коллоквиум № 2	10	1	0	10
2. Контрольная работа №2	10	1	0	10
Рубежный контроль (тест 2)				10
Модуль 3 Гены, продукты которых вовлечены в фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств.				
Текущий контроль				
1. Коллоквиум №3	10	1	0	10
2. Контрольная работа №3	10	1	0	10
3. Доклад	10	1	0	10
Рубежный контроль (тест 3)				10
Поощрительные баллы				
1. Активная работа при проведении занятий	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Промежуточная аттестация				
Зачет	-	1	0	100
Всего				110