

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.05.2026 15:59:19

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a7c400a3c820ac76b9d73805849e22a0b2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

Кафедра биологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПОЛИМОРФИЗМ ФЕРМЕНТОВ БИОТРАНСФОРМАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ

Уровень образования

Высшее – *магистратура*

Направление подготовки *06.04.01 Биология*

Направленность (профиль) подготовки: *Генетика*

Квалификация *магистр*

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки: *2026*

Уфа – 2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 *Биология*, утвержденный приказом *Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934*;

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом *Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14.03.2018 г. № 145н*;

3) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 *Биология*, направленность (профиль) подготовки *Генетика*, утвержденный Ученым Советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» *Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» ноября 2025 г., протокол № 10*.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биологии от «20» октября 2025 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой

 Г.В. Викторова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ от «19» ноября 2025, протокол № 3.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ

 Титова Т.Н.

Разработчик:

Викторова Т.В., д.м.н., профессор, завкафедрой биологии,
Корытина Г.Ф., профессор кафедры биологии,

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4-6
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	6-7
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	7
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	7
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	8-9
3.	Содержание рабочей программы	10
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	10
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	10-11
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12-13
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	13
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.6.	Лабораторный практикум	14
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	14-18
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	18
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	18-21
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	21-24
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	25
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	25-27
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	27-29
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	30
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	30-33
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	34
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	35

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Последнее десятилетие в развитии молекулярной биологии и молекулярной генетики ознаменовалось расшифровкой генома человека. Фундаментальные знания в этой области вносят вклад в понимание молекулярных патофизиологических механизмов формирования различных заболеваний человека, роли эндогенных (генетических) и разнообразных экзогенных факторов в патологических процессах, что позволяет создавать принципиально новые методы диагностики, лечения и профилактики многих заболеваний человека. В настоящее время известно большое число генов и генных семейств, контролирующих синтез ферментов, отвечающих за детоксикацию ксенобиотиков - любых чужеродных веществ, включая фармпрепараты, поступающих в организм. Дисциплина «Полиморфизм ферментов биотрансформации ксенобиотиков» относится к Б1.В.ДВ.01.02 по направлению подготовки 06.04.01 – Биология, направленности (магистерской программы) «Генетика» направлена на получение обучающимися знаний о структурно-функциональной организации генов биотрансформации ксенобиотиков у человека, особенностях экспрессии этих генов в норме и при патологических процессах, современных возможностях практического применения в клинической медицине, роли данных генов в предрасположенности к многофакторным заболеваниям, особенностям фармакотерапии лекарственными препаратами, чувствительности в токсическим химическим факторам производственной среды. В процессе освоения дисциплины будут рассмотрены такие разделы современной экологической генетики человека, фармакогенетики, как механизмы детоксикации и структурно-функциональная организация генов биотрансформации ксенобиотиков, методы изучения полиморфизма генов человека, гены биотрасформации ксенобиотиков и прогнозирование многофакторной патологии, фармакогенетика и фармакогеномика, генотоксикология. Таким образом, обучающиеся получают фундаментальные знания о современных достижениях экологической генетики, фармакогенетики, методах исследования и перспектив развития этой области, сформируют представления о широких возможностях использования полученных знаний в клинической практике. Процесс изучения дисциплины «Полиморфизм ферментов биотрансформации ксенобиотиков» направлен на формирование следующих компетенций ОПК-5, ПК-5.

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины формирование у студентов системных фундаментальных знаний, умений и навыков и научных представлений о механизмах биотрансформации ксенобиотиков, структуре и функциональной организации, полиморфизме генов биотрансформации ксенобиотиков, роли данных генов в предрасположенности к многофакторным заболеваниям, в фармакогеномике и генотоксикологии, представляющих наибольший интерес для практического здравоохранения, в подготовке обучающихся к системному восприятию общемедицинских, социальных и клинических дисциплин и формировании у них

естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение механизмов биотрансформации ксенобиотиков, понятия о фазах детоксикации ксенобиотиков;
- приобретение обучающимися знаний в области структурно-функциональной организации и функционирования генов биотрансформации ксенобиотиков;
- обучение важнейшим методам молекулярно-генетического анализа генов биотрансформации ксенобиотиков;
- приобретение знаний по биоинформатике и расчету относительного риска возникновения заболеваний с наследственной предрасположенностью;
 - обучение основам фармакогеномики, фармакогенетики и генотоксикологии;
 - формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
 - формирование у обучающихся навыков общения с коллективом.

Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП

Учебная дисциплина (модуль) «Полиморфизм ферментов биотрансформации ксенобиотиков» относится к Блоку 1 Часть, формируемая участниками образовательных отношений дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1) Б1.В.ДВ.01.02 направление подготовки 06.04.01 БИОЛОГИЯ (по программе магистратуры), направленности (магистерской программы) Генетика.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

по дисциплине Биологические основы фундаментальной медицины, Генетика, Молекулярная биология, Методы молекулярной генетики

Знать: особенности морфологии различных клеток; биохимическое и физиологическое многообразие прокариот и эукариот; современная классификация и номенклатура организмов.

Владеть: базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.

Уметь: ориентироваться в морфологическом и функциональном многообразии организмов; демонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровнях.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
<p>ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов</p>	<p>ОПК-5.1. Использует знания о теоретических и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах в области генетики</p> <p>ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для объектами в области генетики</p>	<p>Знать механизмы канцерогенеза; Уметь оценивать перспективы новых разработок и принять знания в реализации данной разработки. Владеть теоретическими знаниями о биологических объектах уметь применять их в практическом опыте.</p> <p>Знать методы сбора и подготовки биологических образцов для последующего исследования, методами исследования в области молекулярной генетики, иммуногенетики, цитогенетики. Уметь объяснять значение дифференциальной экспрессии генов в патогенезе различных заболеваний, при морфогенезе, онтогенезе. Приобретать опыт работы в контроле биологической безопасности с использованием живых объектов.</p>
<p>ПК-5. Способен к экспертно-аналитической деятельности в сфере биотехнологии и генетики, планированию и выполнению профильных и прикладных исследований с использованием современных методов и подходов</p>	<p>ПК-5.1. Знает нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам</p> <p>ПК-5.2. Умеет применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения</p>	<p>Знать нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам</p> <p>Уметь применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента</p>

	<p>исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии</p>	<p>Владеть навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии</p>
--	---	--

2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно- исследовательская.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Использует знания о теоретических и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах в области генетики ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для объектами в области генетики	А/02.7.	Владеть теоретическими знаниями о биологических объектах уметь применять их в практическом опыте. Уметь оценивать перспективы новых разработок и принять знания в реализации данной разработки. Знать механизмы канцерогенеза. Уметь объяснять значение дифференциальной экспрессии генов в патогенезе различных заболеваний, при морфогенезе, онтогенезе. Знать методы сбора и подготовки биологических образцов для последующего исследования, методами исследования в области молекулярной генетики, иммуногенетики, цитогенетики. Приобретать опыт работы в контроле биологической безопасности с использованием живых объектов.	Контрольная работа, письменное тестирование, собеседование
2	ПК-5. Способен к экспертно-аналитической деятельности в сфере биотехнологии и генетики, планированию и выполнению профильных и прикладных исследований с использованием современных методов и подходов	ПК-5.1. Знает нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий и нормативным документам ПК-5.2. Умеет применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и	А/02.7 А/03.7	Знать нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам Уметь применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента Владеть навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии	Контрольная работа, письменное тестирование, собеседование

		<p>проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии</p>			
--	--	--	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр ы	
		3 часов	
1	2	3	
Контактная работа (всего), в том числе:	24/0,7	24	
Лекции (Л)	8/0,2	8	
Практические занятия (ПЗ),	16/0,5	16	
Семинары (С)	-		
Лабораторные работы (ЛР)	-		
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	48/1,3	48	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	40/1,1	40	
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	8/0,2	8	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2,0	2,0

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотношенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компете нци и	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-5 ПК-5	Механизмы биотрансформации и детоксикации ксенобиотиков. Генетический полиморфизм и генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков. I фаза биотрансформации ксенобиотиков.	Механизмы детоксикации и гены биотрансформации ксенобиотиков. Гены I фазы биотрансформации ксенобиотиков. Система цитохрома P450-зависимого микросомального окисления. Ферменты нецитохромного окисления, параоксаназы, эпоксидгидролазы. Наследственные варианты алкогольдегидрогеназы, альдегиддегидрогеназы.

2.	ОПК-5 ПК-5	II фаза биотрансформации ксенобиотиков. Окислительный стресс и антиоксидантная защита клетки. Гены II биотрансформации ксенобиотиков.	Гены II фазы биотрансформации ксенобиотиков. Суперсемейство глутатионтрансфераз. Гены ариламин-N- ацетилтрансферазы. Гены антиоксидантной защиты. Роль генов антиоксидантов в защите наследственной информации
3.	ОПК-5 ПК-5	Гены биотрансформации ксенобиотиков и оценка генетического риска развития многофакторных заболеваний. Роль в канцерогенезе.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и предрасположенность к широкораспространенным многофакторным заболеваниям. Роль генов биотрансформации ксенобиотиков в предрасположенности к онкологическим заболеваниям.
4.	ОПК-5 ПК-5	Гены биотрансформации ксенобиотиков и индивидуальная чувствительность к лекарственным препаратам и эффективности терапии. Персонафицированная фармакотерапия.	Клиническое значение полиморфизма микросомального окисления. Взаимодействие лекарств. Зависимость фармакотерапевтических эффектов от фенотипа ацетилирования.
5.	ОПК-5 ПК-5	Гены биотрансформации ксенобиотиков и их вклад в формирование чувствительности к токсическим факторам производственной среды. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков	Повышенная чувствительность к токсическим факторам производственной среды. Механизмы адаптации и дезадаптации к производственной среде. Роль генов биотрансформации ксенобиотиков в развитии профессиональной патологии. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков

3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ*, ПП	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	Механизмы биотрансформации и детоксикации ксенобиотиков. Генетический полиморфизм и генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков. I фаза биотрансформации ксенобиотиков.	1	-	2	8	11	1-3 недели – текущий контроль (входное тестирование, устный опрос, оценка практических навыков)
2	2	II фаза биотрансформации ксенобиотиков. Окислительный стресс и антиоксидантная защита клетки. Гены II биотрансформации ксенобиотиков.	1	-	2	8	11	4-7 недели-текущий контроль
3	2	Гены биотрансформации ксенобиотиков и оценка генетического риска развития многофакторных заболеваний. Роль в канцерогенезе.	2	-	2	8	12	8-9 недели текущий контроль

4	2	Гены биотрансформации ксенобиотиков и индивидуальная чувствительность к лекарственным препаратам и эффективности терапии. Персонафицированная фармакотерапия.	2	-	4	8	14	10-11 недели текущий контроль
5	2	Гены биотрансформации ксенобиотиков и их вклад в формирование чувствительности к токсическим факторам производственной среды. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков.	2	-	4	8	14	12 текущий контроль; 13 - итоговое занятие (2 часа)
6	2	Итоговый контроль	-	-	2	8	10	Зачет
		ИТОГО:	8	-	16	48	72	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		1
1	2	3
1.	Механизмы биотрансформации и детоксикации ксенобиотиков. Генетический полиморфизм и генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков. I фаза биотрансформации ксенобиотиков.	1
2.	II фаза биотрансформации ксенобиотиков. Окислительный стресс и антиоксидантная защита клетки. Гены II биотрансформации ксенобиотиков.	1
3.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и оценка генетического риска развития многофакторных заболеваний. Роль в канцерогенезе.	2
4.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и индивидуальная чувствительность к лекарственным препаратам и	2

	эффективности терапии. Персонализированная фармакотерапия.	
5.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и их вклад в формирование чувствительность к токсическим факторам производственной среды. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков.	2
	Итого	8

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Семестр
		1
1	2	3
1.	Механизмы биотрансформации и детоксикации ксенобиотиков. Генетический полиморфизм и генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков. I фаза биотрансформации ксенобиотиков.	2
2.	II фаза биотрансформации ксенобиотиков. Окислительный стресс и антиоксидантная защита клетки. Гены II биотрансформации ксенобиотиков.	2
3.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и оценка генетического риска развития многофакторных заболеваний. Роль в канцерогенезе.	2
4.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и индивидуальная чувствительность к лекарственным препаратам и эффективности терапии. Персонализированная фармакотерапия.	4
5.	Гены биотрансформации ксенобиотиков и их вклад в формирование чувствительность к токсическим факторам производственной среды. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков.	4
6.	Итоговое занятие. Контроль СРО.	2
	Итого	16

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - выполнение внеаудиторной контрольной работы; - конспектирование источников; - аннотирование, рецензирование текста; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям); - подготовка отчетов о прохождении практик; - подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы; - подготовка к участию в научно-практических конференциях; - оформление мультимедийных презентаций учебных разделов; - иные формы.	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	Механизмы биотранформации и детоксикации ксенобиотиков. Генетический полиморфизм и генов ферментов биотранформации ксенобиотиков. I фаза биотранформации ксенобиотиков.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, чтение учебной литературы, текстов лекций; - выполнение внеаудиторной контрольной работы; конспектирование источников; аннотирование,	8
2	8	II фаза биотранформации ксенобиотиков. Окислительный стресс и антиоксидантная защита клетки. Гены II биотранформации	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, чтение учебной литературы, текстов лекций; - выполнение внеаудиторной контрольной работы; конспектирование источников; аннотирование,	8

		ксенобиотиков.		
3		Гены биотрансформации ксенобиотиков и оценка генетического риска развития многофакторных заболеваний. Роль в канцерогенезе.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, чтение учебной литературы, текстов лекций; - выполнение внеаудиторной контрольной работы; конспектирование источников; аннотирование,	8
4	8 8 8 8	Гены биотрансформации ксенобиотиков и индивидуальная чувствительность к лекарственным препаратам и эффективности терапии. Персонафицированная фармакотерапия.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, чтение учебной литературы, текстов лекций; - выполнение внеаудиторной контрольной работы; конспектирование источников; аннотирование,	8
5	8 8 8	Гены биотрансформации ксенобиотиков и их вклад в формирование чувствительности к токсическим факторам производственной среды. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, чтение учебной литературы, текстов лекций; - выполнение внеаудиторной контрольной работы; конспектирование источников; аннотирование,	8
6		Итоговое занятие. Контроль СРО.	Подготовка к итоговому контролю	8
ИТОГО часов в семестре:				48
ИТОГО:				

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Тема 1. Механизмы биотранформации и детоксикации ксенобиотиков. Генетический полиморфизм и генов ферментов биотранформации ксенобиотиков. I фаза биотранформации ксенобиотиков.

1. Детоксикации и гены биотранформации ксенобиотиков: биохимические основы фазы детоксикации, комплекс генов.
2. Гены I фазы биотранформации ксенобиотиков: общая характеристика и роль.
3. Система цитохрома P450-зависимого микросомального окисления.
4. Ферменты нецитохромного окисления, параоксаназы, эпоксидгидролазы.
5. Наследственные варианты алкогольдегидрогеназы.
6. Наследственные варианты альдегиддегидрогеназы.

Тема 2. II фаза биотранформации ксенобиотиков. Окислительный стресс и антиоксидантная защита клетки. Гены II биотранформации ксенобиотиков.

1. Гены II фазы биотранформации ксенобиотиков: общая характеристика и роль.
2. Суперсемейство глутатионтрансфераз.
3. Гены ариламин-N-ацетилтрансферазы.
4. Гены антиоксидантной защиты.
5. Роль генов антиоксидантов в защите наследственной информации

Тема 3. Гены биотранформации ксенобиотиков и оценка генетического риска развития многофакторных заболеваний. Роль в канцерогенезе.

1. Гены биотранформации ксенобиотиков и предрасположенность к широкораспространенным многофакторным заболеваниям: общая характеристика.
2. Гены биотранформации ксенобиотиков и предрасположенность к развитию хронических заболеваний легких
3. Гены биотранформации ксенобиотиков и предрасположенность к развитию привычного невынашивания беременности и эндометриозу.
4. Гены биотранформации ксенобиотиков и предрасположенность к развитию цирроза печени.
5. Роль генов биотранформации ксенобиотиков в предрасположенности к онкологическим заболеваниям: рак легкого, рак мочевого пузыря, лимфопролиферативные заболевания, рак молочной железы.

Тема 4 Гены биотрансформации ксенобиотиков и индивидуальная чувствительность к лекарственным препаратам и эффективности терапии. Персонализированная фармакотерапия.

1. Клиническое значение полиморфизма микросомального окисления.
2. Полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков и взаимодействие лекарств, токсические эффекты
3. Зависимость фармакотерапевтических эффектов лекарственных препаратов от фенотипа ацетилирования.
4. Полиморфизм генов CYP2C9 и CYP4F2 и фармакогенетика варфарина.

Тема 5. Гены биотрансформации ксенобиотиков и их вклад в формирование чувствительность к токсическим факторам производственной среды. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков

1. Повышенная чувствительность к токсическим факторам производственной среды.
2. Механизмы адаптации и дезадаптации к производственной среде.
3. Роль генов биотрансформации ксенобиотиков в развитии профессиональной патологии.
4. Генотоксичность и полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 Не зачтено	3 Зачтено
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических и практическом опыте	Владеть теоретическими знаниями о биологических	- <i>низкий уровень</i> умения оценивать перспективы новых разработок и принять	- <i>удовлетворительный уровень</i> умения оценивать перспективы новых разработок и принять знания

использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах	объектах и уметь применять их в практическом опыте. Уметь оценивать перспективы новых разработок и принять знания в реализации данной разработки.	знания в реализации данной разработки.	в реализации данной разработки.
ОПК-.5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми субъектами, в соответствии с направленностью магистратуры	Уметь объяснять значение дифференциальной экспрессии генов в патогенезе различных заболеваний, при морфогенезе, онтогенезе. Знать механизмы канцерогенеза. Знать методы сбора и подготовки биологических образцов для последующего исследования, методами исследования в области молекулярной генетики, иммуногенетики, цитогенетики. Владеть опытом работы в контроле биологической безопасности с использованием живых объектов.	- низкий уровень умения анализировать механизмы канцерогенеза и владения методами сбора и подготовки биологических образцов для последующего исследования, методами исследования в области молекулярной генетики, иммуногенетики, цитогенетики.	- удовлетворительный уровень умения анализировать механизмы канцерогенеза и владения методами сбора и подготовки биологических образцов для последующего исследования, методами исследования в области молекулярной генетики, иммуногенетики, цитогенетики.

ПК-5. Способен к экспертно-аналитической деятельности в сфере биотехнологии и генетики, планированию и выполнению профильных и прикладных исследований с использованием современных методов и подходов

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 Не зачтено	3 Зачтено

Достижения компетенции	Дисциплины		
ПК-5.1. Знает нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам	Знать нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам	- низкий уровень знаний норм и правил проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам	- удовлетворительный уровень знаний норм и правил проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам.
ПК-5.2. Умеет применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента	Уметь применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента	- низкий уровень умений применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента	- удовлетворительный уровень умений применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента
ПК-5.3. Владеет навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии	Владеть навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам	Низкий уровень владения навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии	- удовлетворительный уровень владения навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии

	документам, разработки рекомендац ий по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии		
--	---	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах	Владеть теоретическими знаниями о биологических объектах и уметь применять их в практическом опыте	Тестовые задания Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
	Уметь оценивать перспективы новых разработок и принять знания в реализации данной разработки.	Вопросы Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
	Уметь объяснять значение дифференциальной экспрессии генов в патогенезе различных заболеваний, при морфогенезе, онтогенезе.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
ОПК-.5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми субъектами, в соответствии с направленностью магистратуры	Владеть методами сбора и подготовки биологических образцов для последующего исследования, методами исследования в области молекулярной генетики, иммуногенетики, цитогенетики.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
	Приобретать опыт работы в контроле биологической безопасности с использованием живых объектов.	Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

	Уметь анализировать механизмы канцерогенеза.	Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
ПК-5.1. Знает нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам	Знать нормы и правила проведения экспертной оценки и анализа соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам	Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине Тестовые задания
ПК-5.2. Умеет применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента	Уметь применять профессиональные знания для разработки предложений и рекомендаций при проведении экспертного анализа корректности планирования и проведения исследований, адекватности методического сопровождения генетического эксперимента	Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
ПК-5.3. Владеет навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии	Владеть навыками оценивания соответствия содержания научных исследований и проектных заданий нормативным документам, разработки рекомендаций по выполнению конкретных задач в области генетики, биомедицины и биотехнологии	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

Примеры оценочных средств:

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

Компетенции /индикаторы достижения компетенции		Тестовые вопросы	Правильные ответы
Выберите один правильный ответ			
ОПК-5 ОПК-5.1.	1.	ПРЕДИКТИВНАЯ МЕДИЦИНА – ЭТО ... А. совокупность генноинженерных (биотехнологических) и медицинских методов,	В

		<p>направленных на внесение изменений в генетический аппарат соматических клеток человека в целях лечения заболеваний.</p> <p>Б. совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы.</p> <p>В. новая область медицины, использующая молекулярно-генетические методы для выявления предрасположенности к болезни, ранней диагностики, выбора профилактики, медикаментозного лечения и индивидуального подхода к больному.</p>	
Выберите несколько правильных ответов			
ОПК-5 ОПК-5.1.	2.	<p>АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА :</p> <p>вызывают перекисное окисление липидов</p> <p>Б. повреждают белки и ДНК</p> <p>В. повреждают мембраны</p>	А Б В

Установите правильную последовательность в предложенных вариантах ответов			
ОПК-5 ОПК-5.1.	1.	<p>Последовательность стадий митоза</p> <p>А. метафаза, анафаза, телофаза, профаза</p> <p>Б. профаза метафаза, анафаза, телофаза,</p> <p>В. телофаза, метафаза, анафаза, профаза</p> <p>Г. метафаза, анафаза, профаза телофаза,</p>	Б
Установите соответствия между двумя множествами вариантов ответов			
ОПК-5 ОПК-5.1.	2.	<p>Функции органоидов эукариотической клетки:</p> <p>А. Лизосомы 1. синтез АТФ</p> <p>Б. Пероксисомы 2. аутолиз</p> <p>В. Митохондрии 3. детоксикация</p> <p>Г. Аппарат Гольджи 4. компартментализация</p> <p>Д. ЭПС 5. синтез сложных белков</p>	А-2 Б-3 В-1 Г-5 Д-4

Вопросы			
<i>Дополните</i>			
ОПК-5 ОПК-5.1.	1.	АПОПТОЗ – ЭТО	запрограммированная гибель клеток
Вставьте пропущенное слово			
ОПК-5 ОПК-5.1.	2.	Фермент ... осуществляет синтез новых цепей ДНК	ДНК-полимераза
ОПК-5 ОПК-5.1.	3.	ПРЕДИКТИВНАЯ МЕДИЦИНА РАКА ПОДРАЗУМЕВАЕТ	выявление наследственной предрасположенности к злокачественного новообразования

ОПК-5 ОПК-5.1.	4.	ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ЭТО ...	вариация наследственного материала в пределах одного гена
Ответьте на вопрос			
ОПК-5 ОПК-5.1.	5.	Какой метод используется для оценки активности ферментов?	Биохимический
ОПК-5 ОПК-5.1.	6.	Как называется мутация, сопровождающаяся утратой трех нуклеотидов?	Делеция
ОПК-5 ОПК-5.1.	7.	Чем обусловлена повышенная чувствительность к токсическим факторам производственной среды	Полиморфизмом генов битрансформации ксенобиотиков

Код компетенции	Вопросы к экзамену/зачету по дисциплине
ОПК-5 ОПК-5.1.	1. Механизмы биотрансформации ксенобиотиков, биохимические основы фазы детоксикации.
ОПК-5 ОПК-5.1.	2. Гены биотрансформации ксенобиотиков.
ОПК-5 ОПК-5.1.	3. Гены I фазы биотрансформации ксенобиотиков: общая характеристика и роль
ОПК-5 ОПК-5.1.	4. Система цитохрома P450-зависимого микросомального окисления



Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

На открытое задание рекомендованное время – 15 мин

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Задачи
ОПК-5 ОПК-5.1.	ЗАДАЧА 1 Ферменты, метаболизирующие ксенобиотики, отличаются широкой субстратной специфичностью. Вопросы: Можно ли на этом основании считать, что они недостаточно совершенные ферменты?
Ответ	Нет, это позволяет метаболизировать различные субстраты с одинаковой эффективностью и перекрывать функции ферментов с нарушенными функциями, возникающих из-за мутаций в генах.

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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

Дисциплина	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов (наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров
	Базовая часть	
Полиморфизм генов в биотрансформации ксенобиотиков		
	Основная литература	
	Биологическая химия [Текст] : учебник / С. Е. Северин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИА, 2015. - 495,[1] с. : ил.	1096
	Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970433126.html 	Неограниченный доступ
	Березов, Т.Т. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - Электрон. текстовые дан. - М.: Медицина, 2008. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html . 	Неограниченный доступ

	Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 704 с.	542
	Дополнительная литература	
	Баранов В.С., Баранова Е.В., Иващенко Т.Э., Асеев М.В., Геном и гены «предрасположенности» (Введение в предиктивную медицину). СПб, «Интермедика», 2000 -272 стр. ISBN: 5-89720-030-0	
	Середенин С.Б. Лекции по фармакогенетике.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 303с.: ил.	
	Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Ершов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html	Неограниченный доступ
	Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В. А. Ткачука. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2008. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html	Неограниченный доступ
	Райс,Р.Х. Биологические эффектытоксических соединений: курс лекций /Р.Х.Райс, Л.Ф.Гуляева; Новосиб.гос. ун-т. Новосибирск, 2003. -208 с.	
	Зенков, Николай Константинович. Окислительный стресс : Биохим. и патофизиол. аспекты / Н.К. Зенков, В.З. Ланкин, Е.Б. Меньщикова. - [М.] : МАИК "Наука/Интерпериодика", 2001. - 342, [1] с. : ил., табл.; 23 см.; ISBN 5-7846-0050-8	
	Молекулярные основы взаимодействия лекарственных средств / Под ред. М.А. Пальцева, В.Г. Кукеса, В.П. Фисенко. - М.: Астра-ФармСервис, 2004. - 224 с.	
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru

	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению	http://elibrary.ru

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

Дисциплина	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов (наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров
1.	Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	ООО «Политехресурс», Договор № 03011000496190003580001 от 02.07.2019 www.studmedlib.ru
	Электронно-библиотечная система «Лань»	ООО «ЭБС Лань», Договор № 03011000496190003480001 от 03.07.2019
	Электронно-библиотечная система «Букап»	ООО «Букап», Договор № 03011000496190003470001 от 01.07.2019 www.books-up.ru

	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», Договор № 03011000496190003190001 от 27.06.2019
	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № 274 от 28.05.2019
	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению	ООО РУНЭБ, Договор № 750 от 18.12.2018
	Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки	ООО МИП «Медицинские информационные ресурсы», Договор № 20/05 от 06.05.2019 www.emll.ru
	База данных «Электронная учебная библиотека»	ГОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию Свидетельство №2009620253 от 08.05.2009
	Электронный читальный зал «Президентской библиотеки»	ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина», Соглашение о сотрудничестве от 25.05.2016
	Национальная электронная библиотека	ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/2495 от 09.11.2017
	База данных «LWW Proprietary Collection Emerging Market – w/o Perpetual Access»	ООО «МИВЕРКОМ», Договор № 03011000496190005350001 от 17.10.2019
	База данных научных медицинских 3Диллюстраций Visible Body Premium Package	ООО «МИВЕРКОМ», Договор № 03011000496190005350001 от 17.10.2019
	База данных «LWW Medical Book Collection 2011»	ЗАО КОНЭК, Государственный контракт № 499 от 19.09.2011

	База данных Scopus	ФГБУ ГПНТБ России, Сублицензионный договор № SCOPUS/50 от 09.10.2019 https://www.scopus.com
	База данных Web of Science Core Collection	ФГБУ ГПНТБ России, Сублицензионный договор № Wos/50 от 05.09.2019 http://apps.webofknowledge.com
	База данных In Cites Journals and Highly Cited Data	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 http://apps.webofknowledge.com
	База данных Russian Science Citation Index	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 http://apps.webofknowledge.com
	База данных BIOSIS Citation Index	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 http://apps.webofknowledge.com
	База данных MEDLINE	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 http://apps.webofknowledge.com
	База данных журналов Wiley	ФГБУ «ГПНТБ России, сублицензионный договор № Wiley/50 от 10.10.2019 http://onlinelibrary.wiley.com
	База данных издательства Springer	ФГБУ «ГПНТБ России, сублицензионный договор № Springer/50 от 25.12.2017 https://link.springer.com

	Консультант Плюс: справочно-правовая система	ООО Компания Права «Респект» Договор о сотрудничестве от 21.03.2012 локальный доступ
--	--	--

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование, практическая подготовка	Полное наименование собственника (арендодателя, ссудодателя) объекта недвижимого имущества	Документ – основание возникновения права (реквизиты и срок действия)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика	Лекционная аудитория № 1.1 Число посадочных мест-32 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8			
2.	Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика	Лекционная аудитория № 2.1	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г.			

		<p>Число посадочных мест-30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.</p>	<p>Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8</p>			
3.	<p>Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика</p>	<p>Лекционная аудитория № 2.2 Число посадочных мест-30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.</p>	<p>ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8</p>			
	<p>Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика</p>	<p>Лекционная аудитория № 2.3 Число посадочных мест-32 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок,</p>	<p>ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8</p>			

		<p>мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.</p>					
Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика	Учебная аудитория № 3.1	<p>Число посадочных мест- 30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.</p>	№	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8			
Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика	Учебная аудитория № 3.2	<p>Число посадочных мест-18 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт.</p>	№	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8			

		Учебно-методические материалы.				
	Общая биология, Геном человека, Зоология, Цитогенетика	Компьютерный класс (аудитория для СРО) Число посадочных мест-36 комплекты микро и макропрепаратов, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8			

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	2500	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	600	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Special Edition	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
6.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организация и веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе

8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
10.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
12.	Права на программу для ЭВМ "Информационная система управления вузом" (ИСУУ)	в составе ЭИОС БГМУ	1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»	Кафедры и подразделения Университета