

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено  
на заседании кафедры  
физиологии человека и зоологии,  
протокол № 12 от «29» мая 2017 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Хисматуллина З.Р.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета  
\_\_\_\_\_/Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

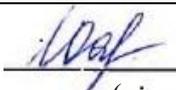
дисциплина **Медицинская биохимия**  
вариативная часть, дисциплина по выбору

**программа специалитета**

Специальность  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки  
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация  
Биоинженер и биоинформатик

Разработчик (составитель) доц., к.б.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Садртдинова И.И. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: Садрtdинова И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии человека и зоологии, протокол №12, от «29» мая 2017.

Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем утверждены на заседании кафедры физиологии человека и зоологии, протокол № 18 от «15» июня 2018 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована в связи с оптимизацией организационной структуры БашГУ, на основании решения Ученого совета БашГУ от 26 апреля 2017 года (протокол № 9), в связи с переименованием кафедры физиологии человека и зоологии на кафедру физиологии и общей биологии, протокол №1, от 31.08.2017

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем утверждены на заседании кафедры физиологии и общей биологии, протокол № 8 от «29 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ З.Р. Хисматуллина

### 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)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
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	9
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	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

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

**(с ориентацией на карты компетенций)**

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать фундаментальные понятия, законы и теории фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	<b>ОПК-6</b> - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	1. Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	<b>ПК-1</b> способность 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.	
	...Знать: историю развития психолого-педагогической науки, психолого-педагогические основы процесса обучения, воспитания, развития личности	<b>ПК-2</b> - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал	
Умения	Уметь выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и биологических методов, дать заключение о результатах научного исследования.	<b>ОПК-6</b> - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	... уметь: - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков,	<b>ПК-1</b> способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-	

	рецепторов, 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	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.	
	Уметь: планировать и проводить учебные занятия по биоинженерии и биоинформатике; проводить психолого-педагогический анализ учебных и профессиональных проблемных ситуаций	<b>ПК-2</b> - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал	
Владения (навык и / опыт деятельности)	Владеть - методами математической статистики, физико- химическими, биологическими методами исследования биополимеров, методами биоинформатики, аналитическими методами.	<b>ОПК-6</b> - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	.. владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; - методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	<b>ПК-1</b> способность 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.	
	Владеть: знаниями и методами преподавания биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин;	<b>ПК-2</b> - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал	

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

Дисциплина «Медицинская биохимия» относится к дисциплинам по выбору

Дисциплина изучается на \_4\_ курсе в 1 семестре.

Целью изучения дисциплины «Медицинская биохимия» является создание у студентов необходимого уровня знаний о составе, свойствах и физиологической роли крови в обеспечении жизнедеятельности организма, а также формирование конкретных представлений о связях фундаментальной физиологии и биохимии с современной медициной.

В задачи дисциплины входит: формирование научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с физиологическими и биохимическими исследованиями и использованием достижений современной науки.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Медицинская биохимия» на \_7\_ семестр  
(наименование дисциплины)

\_\_ очная \_\_\_\_  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	18
практических/ семинарских	
Лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

экзамен \_\_\_\_\_ семестр

зачет \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_ 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	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Характеристика химических компонентов плазмы крови, их диагностическое значение. Белки плазмы крови. Характеристика фракций и индивидуальных глобулинов плазмы, их диагностическое значение.	2		2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-8	Изучение теоретического материала	Проверка конспектов. Беседа. Отчет по лабораторным работам
2.	Нарушения обмена белков плазмы крови, их причины и последствия. Конечные продукты азотного метаболизма человека, их диагностическое значение.	4		6	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-8	Изучение теоретического материала	Устный опрос, проверка знаний. Проверка лабораторных работ. Контрольная работа.
3.	Индикаторные ферменты и их диагностическое значение. Изоферментные тесты, их использование в клинической практике.	4		4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-8	Изучение теоретического материала	Беседа. Проведение лабораторных работ и отчет. Доклады с презентацией.
4.	Характеристика классов липопротеинов, их метаболизм. Участие атерогенных фракций липопротеидов в развитии	2		2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная	Изучение теоретического материала	Проведение лабораторных работ. Контрольная работа.

	атеросклероза.					литература: 1-8		
5	Строение и молекулярный механизм оксигенация гемоглобина. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду. Эффект Бора. Роль 2,3 – дифосфоглицерата в регуляции сродства гемоглобина к кислороду	4		2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-8	Изучение теоретического материала	Отчет по лабораторным работам. Контрольная работа.
6.	Гетерогенность гемоглобинов. Эмбриональные гемоглобины, фетальный гемоглобин. Производные гемоглобина. Метгемоглобин, карбоксигемоглобин и др. Аномальные гемоглобины. Серповидноклеточная анемия	2		2	5,8	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-8	Изучение теоретического материала	Тестирование
	<b>Всего часов:</b>	18		18	35,8			

#### 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-6** - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать фундаментальные понятия, законы и теории фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Общие, но не структурированные знания	Демонстрирует высокий уровень знаний в области фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии
Второй этап (уровень)	Уметь выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и биологических методов, дать заключение о результатах научного исследования.	частичное освоение методов	Умеет выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и биологических методов, дать заключение о результатах научного исследования.
Третий этап (уровень)	Владеть - методами математической статистики, физико-химическими, биологическими методами исследования биополимеров, методами биоинформатики, аналитическими методами.	Общие навыки анализа	Владеет методами математической статистики, физико-химическими, биологическими методами исследования биополимеров, методами биоинформатики, аналитическими методами

**ПК-1** способность 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)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

и	компетенций)		
Первый этап (уровень)	... Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	Общие, но не структурированные знания об основах биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	Сформированные систематические знания. ... Знает основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии
Второй этап (уровень)	... уметь: - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, 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	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень умений. Умеет использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, 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
Третий этап (уровень)	владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует владения на высоком уровне. Владеет навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-

	биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ		химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ
--	--	--	---

**ПК-2** - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: историю развития психолого-педагогической науки, психолого-педагогические основы процесса обучения, воспитания, развития личности	Отсутствуют знания	Знает историю развития психолого-педагогической науки, психолого-педагогические основы процесса обучения, воспитания, развития личности
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать и проводить учебные занятия по биоинженерии и биоинформатике; проводить психолого-педагогический анализ учебных и профессиональных проблемных ситуаций	Частичные умения	Демонстрирует высокий уровень умений. Умеет планировать и проводить учебные занятия по биоинженерии и биоинформатике; проводить психолого-педагогический анализ учебных и профессиональных проблемных ситуаций
Третий этап (уровень)	Владеть: знаниями и методами преподавания биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Фрагментарное владение навыками анализа гистологических препаратов и макропрепаратов.	Владеет знаниями и методами преподавания биоинженерии, биоинформатики и смежных

			дисциплин
--	--	--	-----------

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	Компетенции	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать фундаментальные понятия, законы и теории фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	<b>ОПК-6</b> - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	лабораторные работы;
	... Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	<b>ПК-1</b> способность 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.	Собеседование, контрольная работа
	Знать: историю развития психолого-педагогической науки, психолого-педагогические основы процесса обучения, воспитания, развития личности	<b>ПК-2</b> - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал	Лабораторная работа
Умения			

	<p>Уметь выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и биологических методов, дать заключение о результатах научного исследования.</p>	<p><b>ОПК-6</b> - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p>Лабораторная работа. Доклады</p>
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;</li> <li>- создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты;</li> <li>- выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты;</li> <li>-получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии;</li> <li>-грамотно излагать выводы исследований</li> </ul>	<p><b>ПК-1</b> способность 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.</p>	<p>Лабораторная работа, Тестирование</p>
	<p>Уметь: планировать и проводить учебные занятия по биоинженерии и биоинформатике; проводить психолого-педагогический анализ учебных и профессиональных проблемных ситуаций</p>	<p><b>ПК-2</b> - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал</p>	<p>Лабораторная работа. Контрольная работа</p>
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>Владеть - методами математической статистики, физико-химическими, биологическими методами исследования биополимеров, методами биоинформатики, аналитическими методами.</p>	<p><b>ОПК-6</b> - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p>Лабораторная работа. Беседа</p>
	<p>..владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул;</li> <li>-методами генной инженерии и биоинженерии;</li> <li>- навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ</li> </ul>	<p><b>ПК-1</b> способность 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.</p>	<p>Лабораторная работа. отчет по лабораторным работам</p>
	<p>Владеть: знаниями и методами преподавания биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин;</p>	<p><b>ПК-2</b> - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал</p>	<p>Беседа. Контрольная работа.</p>

### 4.3.Рейтинг-план дисциплины «Медицинская биохимия»

специальность Биоинженерия и биоинформатика, курс 4, семестр 7.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1.Аудиторная работа – лабораторная работа	5	2	0	10
2. Отчет по лабораторному практикуму	10	1		10
3.Презентации, доклад	10	1		10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа №1	10	1	0	10
2.Контрольная работа №2	10	1	0	10
Всего				<b>50</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа – лабораторная работа	10	1	0	10
2. Отчет по лабораторному практикуму	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа №3	10	1	0	10
Тестирование	20	1		20
Всего				<b>50</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1 Участие в научном эксперименте, конференциях, олимпиадах	5	2	0	10
Всего				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				

### Примеры тестовых заданий:

1. Альбумины плазмы крови выполняют функцию
  - А) переноса ретинола
  - Б) переноса меди
  - В) переноса альдостерона
  - Г) переноса гема
2. К  $\alpha 1$ -глобулинам относятся:
  - а) церулоплазмин
  - б) транскортин
  - в) гаптоглобин
  - г) гемопексин
3. К  $\alpha 2$ -глобулинам относятся:
  - А) гаптоглобин
  - Б) транскортин
  - В) трансферрин
  - Г) гемопексин
4. Липопротеиды очень низкой плотности являются основной транспортной формой:
  - а) экзогенных триглицеридов
  - б) эндогенных триглицеридов
  - в) холестерина
  - г) фосфолипидов
5. К атерогенным фракциям относятся:
  - а) хиломикроны
  - б) ЛПОНП
  - в) ЛПНП
  - г) ЛПВП
6. Кривая диссоциации гемоглобина смещается влево:
  - а) при повышении рН
  - б) при понижении рН
  - в) при повышении концентрации  $\text{CO}_2$
  - г) при понижении концентрации  $\text{CO}_2$
7. Кривая диссоциации гемоглобина смещается вправо:
  - а) при повышении рН
  - б) при понижении рН
  - в) при повышении концентрации  $\text{CO}_2$
  - г) при понижении концентрации  $\text{CO}_2$
8. В регуляции осмотического давления принимают участие:
  - А) вазопрессин
  - Б) тироксин
  - В) инсулин
  - Г) альдостерон

- 1 балл выставляется студенту, если он верно ответил на один вопрос.

**Вопросы к контрольной работе 1  
по теме «Химические компоненты плазмы крови»**

1. Химические компоненты плазмы, их классификация, количественное содержание, диагностическое значение.
2. Белки плазмы крови, методы изучения и биологическая роль.
3. Характеристика альбуминов плазмы.
4. Характеристика отдельных фракций и индивидуальных глобулинов плазмы, их биологическая роль. Диагностическое значение.
5. Нарушение обмена белков плазмы крови. Гиперпротеинемии, гипопропротеинемии и диспротеинемии, их причины и последствия.
6. Небелковые азотсодержащие вещества. Основные конечные продукты азотного обмена: мочевины, мочевая кислота, креатин, креатинин, билирубин. Диагностическое значение.
7. Индикаторные ферменты плазмы крови, их диагностическое значение. Причины появления клеточных ферментов в крови.
8. Характеристика отдельных индикаторных ферментов и их значение в постановке диагноза. Органоспецифические и органонеспецифические ферменты.
9. Изоферментные тесты, их использование в клинической практике.
10. Общие представления о свойствах и метаболизме липидов плазмы крови.
11. Патология обмена липидов, ее причины и последствия.
12. Ожирение, причины и механизмы возникновения. Болезни накопления.
13. Липопротеиды плазмы, характеристика отдельных классов липопротеидов, их метаболизм.
14. Биологическая роль различных фракций липопротеидов.
15. Хиломикроны, липопротеины очень низкой и низкой плотности, липопротеины высокой и очень высокой плотности.
16. Особенности состава разных типов липопротеинов, их превращения в плазме крови и значение.
17. Атерогенные и антиатерогенные фракции. Гиперхолестеринемия.
18. Глюкоза крови и механизмы регуляции ее уровня.

**Вопросы к контрольной работе 2  
по теме**

**«Физико-химические свойства плазмы крови»**

1. Кислотно-основное состояние, рН крови, необходимость поддержания постоянства рН.
2. Буферные системы крови и их значение.
3. Характеристика бикарбонатной буферной системы и ее роли в поддержании кислотно-основного состояния плазмы.
4. Буферные свойства белков плазмы и гемоглобина.

5. Нарушения кислотно-основного состояния: ацидозы и алкалозы, причины возникновения и последствия. Механизмы компенсации.
6. Осмотическое давление плазмы и его регуляция.
7. Онкотическое давление, его значение.

**Вопросы к контрольной работе 3  
по теме «Гемоглобин, строение, фракции, дериваты»**

1. Строение гемоглобина.
2. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду.
3. Эффект Бора. Роль 2,3 –дифосфоглицерата в регуляции сродства гемоглобина к кислороду
4. Гетерогенность гемоглобинов. Эмбриональные гемоглобины, особенности их строения и свойств.
5. Производные гемоглобина.
6. Аномальные гемоглобины.

*10\_\_ баллов выставляется студенту, если он полностью ответил (самостоятельно и верно) на все вопросы. Контрольная работа проводится письменно в течение 40 минут. По вариантам, по два вопроса. Каждый оценивается в 5 баллов.*

*Каждый вопрос оценивается следующим образом:*

Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию, правильно интерпретирует факты, уверенно ориентируется в материале. Изложение в логической последовательности, в ответе отражено полностью содержание вопроса.	5
Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию. Изложение в логической последовательности, в ответе отражена большая часть вопроса, допущены неточности.	4
Ответы неполные, частично нарушается логическая последовательность изложения.	3
Ответ неполный, нарушена логическая последовательность изложения, допущены грубые ошибки.	2
Ответ представлен 1-2 предложениями, допущены ошибки	1

**Описание лабораторных работ**

**Лабораторная работа №1**

**Изучение показателей красной крови с помощью гематологического анализатора**

В настоящее время для подсчета и анализа клеток крови используют гематологические анализаторы разного уровня сложности.

Преимущество современных технологий подсчета и оценки форменных элементов крови:

- высокая производительность (до 100-120 проб в час);

- небольшой объем крови для анализа (12-150 мкл);
- анализ большого массива (десятки тысяч) клеток;
- определение с высокой точностью и воспроизводимостью 20 и более параметров одновременно;
- графическое представление результатов исследований (гистограммы, скетограммы).

По сравнению с визуальной техникой автоматический подсчет более точный метод оценки концентрации клеток. Автоматизированный анализ крови открыл много новых диагностических возможностей.

При взятии капиллярной крови оптимально использовать пробирки с ЭДТА - «МИКРОВЕТ». Нанесенный на внутреннюю поверхность пробирки мелкодисперсный порошок ЭДТА быстро растворяется в крови и надежно

Технология автоматического подсчета клеток была разработана в 1947 г. Wallace H. и Joseph R. Coulter. Апертуро-импедансный метод (метод Культера или кондуктометрический метод) основан на подсчете числа и определении характера импульсов, возникающих при прохождении клеток через отверстие малого диаметра (апертуру), по обе стороны которого расположены два изолированных друг от друга электрода. Если через узкий канал, заполненный электропроводящим раствором, проходит клетка крови, то в этот момент сопротивление электрическому току в канале слегка возрастает и хотя это изменение невелико, современные электронные приборы легко его улавливают. Каждое событие - прохождение клетки через канал, сопровождается появлением электрического импульса. Чтобы определить концентрацию клеток достаточно пропустить определенный объем пробы через канал и сосчитать число электрических импульсов, которые при этом генерируются.

Если в один момент в канале находятся две клетки, то все равно получается только один импульс, и это приведет к ошибке подсчета клеток. Во избежание этого, необходимо развести пробу крови до такой концентрации, при которой в канале датчика всегда будет не больше одной клетки.

Основные показатели красной крови, получаемые с помощью гематологических анализаторов и факторы, влияющие на их значение:

- RBC (*red blood cells*) - количество эритроцитов крови ( $\times 10^{12}/л$ ). Подсчет эритроцитов осуществляется в цельной крови (содержащей помимо эритроцитов еще и тромбоциты и лейкоциты). Поэтому измерению эритроцитов должно предшествовать соответствующее разведение крови для уменьшения интерференции со стороны лейкоцитов. Кроме того, при увеличении числа лейкоцитов ошибка оценки эритроцитов прогрессивно нарастает, при лейкоцитозе более  $50 \times 10^9/л$  может искажаться показатель объема эритроцитов (MCV). Коэффициент вариации для данного параметра составляет 1-2%, а для некоторых приборов - менее 1%.
- Hb (*hemoglobin*) - концентрация гемоглобина (г/дл или г/л) в большинстве гематологических анализаторах определяется спектрофотометрически гемиглобинцианидным методом. Коэффициент вариации при этом не превышает 2%.
- HCT (*hematocrit*) - гематокрит. В автоматических анализаторах крови

НСТ представлен суммой прямо измеренных объемов эритроцитов в единице объема крови и проблемы "остаточной" плазмы не существует. Коэффициент вариации для автоматического метода - менее 1% , в сравнении с 1-2% при определении показателя методом центрифугирования.

- **MCV**(*meancorpuscularvolume*)- средний объем эритроцита, выражается в кубических микрометрах (мкм<sup>3</sup>) или в фемтолитрах(1фл = 1мкм<sup>3</sup>). MCV определяется большинством гематологических анализаторов благодаря прямой зависимости амплитуды электрического импульса от объема клетки. Вычисляется MCV делением суммы клеточных объемов на число эритроцитов.

В то же время MCV - это средний показатель объема всей популяции клеток. Поэтому необходимо иметь в виду, что MCV может иметь нормальное значение при наличии у пациента одновременно выраженного макро- и микроцитоза. В этом случае особую диагностическую важность приобретает анализ гистограмм.

- **MCH** (*mean corpuscular hemoglobin*) -среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (пг). Характеризует среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в абсолютных единицах. Изменения MCH лежат в основе разделения анемий на нормо-, гипо- и гиперхромные. MCH - более объективный параметр, чем цветовой показатель, который не отражает синтез гемоглобина и его содержание в эритроците.<sup>1</sup>

- **MCHC**(*meancorpuscularhemoglobinconcentration*) -средняя концентрация гемоглобина в эритроците (г/дл). Показатель MCHC отражает истинное насыщение эритроцита гемоглобином, поскольку величина среднего содержания гемоглобина в эритроците (MCH) зависит от объема клетки, а MCHC нет.<sup>2</sup>

## Лабораторная работа №2

### Определение содержания липидов и липопротеидов в плазме крови

Для определения липидов и липопротеидов в плазме крови на полуавтоматическом анализаторе Rayto использовали стандартные наборы реagens «Новохол-А», «Триглицериды-Ново» и «ЛПВП-Холестерин-Ново» (фирмы «Вектор-Бест», г.Новосибирск).

Общее содержание холестерина определяется после ферментативного гидролиза и окисления. В процессе реакции образуется индикатор хинонимин из перекиси водорода и 4-аминоантипирина в присутствии фенола и пероксидазы.

Нормальная величина – менее 5,2 ммоль/л.

Количественное определение холестерина ЛПВП состоит из двух стадий: первая стадия – ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП осаждаются под действием фосфорновольфрамовой кислоты в присутствии ионов магния. При центрифугировании фракции ХС ЛПВП остаются в растворе. Вторая стадия – определение ХС ЛПВП широко распространенным

ферментативным методом с применением специфических для ХС ЛПВП поверхностноактивных веществ. Комбинация этих двух стадий делает данное определение ХС ЛПВП более точными по сравнению с другими методами.

Нормальные величины: мужчины – 0,90-1,80 ммоль/л; женщины – 1,00-2,10 ммоль/л;

Определение триглицеридов: принцип метода - ТГ гидролизуются липазой с образованием глицерина и ЖК. Глицерин фосфорилируется в глицерол-3-фосфат, который окисляется до дигидроацетон фосфата и перекиси водорода. Последняя с 4-аминоантипирином и 4-хлорфенолом образует окрашенный в красный цвет хинониминное соединение, оптическая плотность которого пропорциональна концентрации ТГ в сыворотке крови и измеряется при длине волны 500 нм.

Нормальные значения – 0,15-1,71 ммоль/л или 13-160 мг/100 мл; группа риска – 1,71-2,29 ммоль/л или 160-200 мг/100 мл; патологические показатели: >2,29 ммоль/л или 200мг/100 мл

Содержание ХС ЛПОНП находят расчетным методом по формуле Фридвальда (Friedeword W.T., 1972), рекомендованной для скрининговых исследований в случаях, когда содержание ТГ не превышает 4,5 ммоль/л. С этой целью показатель концентрации ТГ делят на 2,2, поскольку молярное содержание ТГ в липидной фазе частиц ЛПНП в 2,2 раза превышает таковое ХС (Камышников, 2004).

Для установления содержания ЛПНП находят расчетным методом  $ХС\ ЛПНП = ОХС - ХС\ ЛПВП - ХС\ ЛПОНП$

Индекс атерогенности (ИА), отражающий отношение атерогенных липопротеидов к антиатерогенным, рассчитывался по формуле:

$$ИА = (ОХС - ХС\ ЛПВП) / ХС\ ЛПВП \text{ (Климов А.Н., 1999).}$$

### **Лабораторная работа №3** **Определение осмотической резистентности эритроцитов**

Осмотическую резистентность эритроцитов изучали пометоду Waugh и Asherman (1938) в модификаций Н.Л. Василевской (1955) и Coher (1958) путём определения оптической плотности растворов гемоглобина, получающихся в результате разрушения эритроцитов в серий гипотонических растворов хлорида натрия, позволяющие получить кривые динамики гемолиза.

Осмотическая резистентность эритроцитов - метод оценки физико-химических свойств эритроцитов, заключающийся в исследовании стойкости (резистентности) к различным воздействиям. Осмотическая резистентность характеризует устойчивость эритроцитов к гемолизу при добавлении солевых растворов со снижающейся концентрацией.

Чем ниже осмотическая резистентность эритроцитов, тем раньше происходит гемолиз. Нарушение осмотической резистентности эритроцитов происходит вследствие нарушения структурных и функциональных свойств мембран эритроцитов.

В норме гемолиз начинает происходить при концентрации хлорида натрия 0,46 - 0,42% и полный гемолиз при 0,32 - 0,3%.

Предварительно готовят рабочие растворы натрия хлорида различной концентрации: 0,9%; 0,80%; 0,70%; 0,60%; 0,55%; 0,50%; 0,45%; 0,40%; 0,30%; 0,20% и 0,10%. Рабочие растворы натрия хлорида разливают в центрифужные пробирки (по 5,0 мл).

В стерильную пробирку с гепарином берут 1 мл венозной крови, перемешивают и добавляют в каждую центрифужную пробирку с рабочими растворами натрия хлорида по 0,02 мл гепаринизированной крови. Пробирки центрифугируют (рис.3) (5 мин при 1500 об/мин). Над осадочную жидкость из каждой пробирки исследуют на фотоэлектроколориметре. В качестве холостой пробы используют верхнюю часть жидкость из пробирки, содержащей 1% раствор натрия хлорида.

Определяют процент (степень) гемолиза, приняв за 100% гемолиз в пробирке с 0,1% раствором натрия хлорида. Вычисляют процент гемолиза в каждой пробирке, сравнивая величины экстинкции надосадочной жидкости с экстинкцией, принятой за 100 %, по формуле:

$$E_x \cdot 100 / E_1, \text{ где}$$

$E_1$  — экстинкция надосадочной жидкости в пробирке с 0,1% раствором хлорида натрия;  $E_x$  — экстинкция исследуемой пробы; 100 — процент гемолиза в пробирке с 0,1 % раствором хлорида натрия.

Гемолиз можно определять и визуально по цвету над осадочные жидкости. При полном гемолизе эритроцитов заметна интенсивная красно-лаковая окраска надосадочные жидкости, тогда как начало гемолиза (минимальная его степень) определяется по легкому порозовой (при визуальном определении гемолиза количество рабочего раствора в пробирке должно быть меньше 1,0 мл).

В норме начало гемолиза отмечают при концентрации 0,50–0,45%, а полный гемолиз — при 0,40–0,35% растворе натрия хлорида.

### **Критерии оценки:**

Отметка 5 выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора. Ответил на все вопросы

- 4 - выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 3- выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора.
- 2 -выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание.
- 1 – Если выполнил лабораторную работу, но не оформил.

### **Примерные темы докладов:**

1. Органические компоненты плазмы крови их классификация, образование в организме и диагностическое значение
2. Кислотно-основное состояние плазмы крови. Буферные системы крови
3. Белки плазмы крови. Методы исследования белков плазмы, их классификация
4. Фракции белков плазмы и их общая характеристика
5. Альбумины плазмы крови, их особенности и значение в организме, функции альбуминов
6. Фракции глобулинов плазмы, особенности строения и функции
7. Конечные продукты азотного метаболизма человека, их диагностическое значение
8. Ферменты плазмы, их классификация. Секреторные ферменты, их особенности и значение
9. Индикаторные ферменты и их диагностическое значение. Изоферментные тесты, их использование в клинической практике
10. Липиды плазмы крови, их классификация и свойства.
11. Липопротеиды плазмы, методы их изучения и классификация. Составные компоненты липопротеидов и их значение
12. Характеристика отдельных классов липопротеидов, их метаболизм. Биологическая роль различных фракций липопротеидов
13. Углеводы плазмы крови. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Нарушения углеводного обмена
14. Строение и молекулярный механизм оксигенация гемоглобина.
15. Производные гемоглобина. Метгемоглобин, карбоксигемоглобин и др.
16. Аномальные гемоглобины. Серповидноклеточная анемия

### **Критерии оценивания доклада:**

- 9-10 баллов - Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.
- 7-8 баллов- Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.
- 5-6 баллов - Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.
- 3-4 балла - Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения

информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.

1-2 балл – наличие доклада и презентации, выступление.

### **Требования по составлению презентаций. Критерии оценки**

<b>Критерий оценки презентации</b>	<b>Реализация в презентации</b>
Креативность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование в презентации необычных идей;</li> <li>– придание оригинальности своему проекту;</li> <li>– нестандартное оформление презентации;</li> <li>– использование эффектов анимации;</li> </ul>
Информативность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– раскрытие темы проекта;</li> <li>– наличие основополагающего вопроса;</li> <li>– логическая последовательность представления слайдов;</li> <li>– точность использованной информации;</li> <li>– выводы, основанные на приведенных данных;</li> </ul>
Наглядность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вставка диаграмм, графиков, схем, таблиц, рисунков и фотографий;</li> <li>– тезисное использование текста на слайдах;</li> <li>– неперегруженность слайда текстом;</li> </ul>
Доступность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– простота изложения материала;</li> <li>– легкость понимания предлагаемой информации;</li> </ul>
Владение материалом	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изложение материала с минимальной опорой на текст;</li> <li>– поддержание контакта с аудиторией;</li> <li>– умение задавать и отвечать на поставленные вопросы по теме проектной работы;</li> </ul>
Регламент	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение предлагаемых временных рамок.</li> </ul>

### **Примерные вопросы для проведения беседы и зачета**

1. Состав и функции крови
2. Органические компоненты плазмы крови их классификация, образование в организме и диагностическое значение
3. Кислотно-основное состояние плазмы крови. Буферные системы крови
4. Нарушения кислотно-основного состояния плазмы: ацидозы и алкалозы, причины возникновения и последствия. Механизмы компенсации
5. Белки плазмы крови. Методы исследования белков плазмы, их классификация
6. Биологическая роль белков плазмы
7. Фракции белков плазмы и их общая характеристика

8. Альбумины плазмы крови, их особенности и значение в организме, функции альбуминов
9. Фракции глобулинов плазмы, особенности строения и функции
10. Характеристика отдельных фракций и индивидуальных глобулинов плазмы, их биологическая роль
11. Нарушение обмена белков плазмы крови, причины и последствия
12. Конечные продукты азотного метаболизма человека, их диагностическое значение
13. Ферменты плазмы, их классификация. Секреторные ферменты, их особенности и значение
14. Индикаторные ферменты и их диагностическое значение. Изоферментные тесты, их использование в клинической практике
15. Липиды плазмы крови, их классификация и свойства.
16. Общие представления о метаболизме липидов.
17. Характеристика отдельных классов липидов плазмы, их значение
18. Патология обмена липидов, ее причины и последствия. Ожирение, причины и механизмы возникновения
19. Липопротеиды плазмы, методы их изучения и классификация. Составные компоненты липопротеидов и их значение
20. Апопротеины, их разнообразие и функции
21. Строение липопротеидных мицелл
22. Характеристика отдельных классов липопротеидов, их метаболизм. Биологическая роль различных фракций липопротеидов
23. Гиперхолестеринемия. Атеросклероз: участие атерогенных фракций липопротеидов в его развитии
24. Углеводы плазмы крови. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Нарушения углеводного обмена
25. Строение и молекулярный механизм оксигенация гемоглобина.
26. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду.
27. Эффект Бора. Роль 2,3 –дифосфоглицерата в регуляции сродства гемоглобина к кислороду
28. Гетерогенность гемоглобинов. Эмбриональные гемоглобины, фетальный гемоглобин.
29. Производные гемоглобина. Метгемоглобин, карбоксигемоглобин и др.
30. Аномальные гемоглобины. Серповидноклеточная анемия

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### ***Основная литература***

#### **Основная литература:**

- 1 [Комов В.П. Биохимия \[Электронный ресурс\] / Комов В. П. - М.: Дрофа, 2008 - 640 с.](#)
2. Большой практикум по физиологии. Уч. пособие /под ред.А.Г. Камского. М., Академия.2007. *биб.*
3. Фундаментальная и клиническая физиология. Уч. Пособие. М.Академия.2004 *биб*

#### **Дополнительная литература:**

- 1.Бэйн Б., Льюис С.М., Бэйтс И. Практическая и лабораторная гематология. ГЭОТАР-Медиа. 2009.

2. Дементьева И.И. Лабораторная диагностика и клиническая оценка нарушений гомеостаза у больных в критических состояниях. М. 2007.
3. Козинец, Г.И., Погорелов В.М. и др. Кровь. М. Медицина 2006.
4. Мамаев Н.Н. Гематология. С-Пб. СпецЛит.2008. 8. Марри Р. и др. Биохимия человека. М.Академия. 2004. *биб.*
5. Патологическая физиология и биохимия. Учебное пос. для вузов. М., 2005.
6. ШиффманФ.Дж. Патофизиология крови. М. Бином. 2009.
7. В. М. Погорелов, Л. А. Иванова, Г. И. Козинец. Эффективность и информативность гематологических анализаторов //Гематол. и трансфузиол., 2012, т. 57, № 3. С 30-37
8. М.С. Казакова, С.А. Луговская. Референсные интервалы при применении современных гематологических анализаторов //КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА, № 9, 2014.10-12

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade.Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.

### Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
3. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнить в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

### Информационно-справочные системы

1. справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. SCOPUS - <https://www.scopus.com>  
наличие доступа уточнить в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>
3. Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>  
наличие доступа уточнить в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

**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 работ	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ(учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ(учебный корпус биофака).</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 328</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат TCO 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dexp TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер iRU Corp (15 шт).</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma, моноблоки стационарные - 2 шт. моноблоки стационарные – 2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b></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, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p> <p>4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>

<p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b>  аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств устройств</p>	
--	--	--