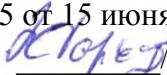
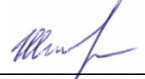


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 15 от 15 июня 2018 г.
Зав. кафедрой  Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета
 /И.А. Шпирная

дисциплина Иммунология
Базовая часть

программа специалитета

Направление подготовки
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
«Молекулярная биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Разработчики (составители):

профессор кафедры биохимии и биотехнологии,
д.б.н.



/Веселов С.Ю.

Для приема: 2018г.

Уфа 2018 г.

Составители: д.б.н., проф.кафедры биохимии и биотехнологии С.Ю.Веселов

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение, профессиональные баз данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от 25 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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
 - 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
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
7. Приложение

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Знать: -приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях; - физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; -методы статистической обработки результатов эксперимента; - основы биоинженерии;	ОПК-1 владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов	
	Знать: - основы биоинформатики; -закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и геномной инженерии	ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	
Умения	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Уметь: -поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; - применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; -получать генномодифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	ОПК-1 владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов	

	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <p>навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей</p>	<p>ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами микроклонального размножения растений - методами иммобилизации ферментов - гибридными технологиями - методами генной инженерии 	<p>ОПК-11 владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов</p>	
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; - методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ 	<p>ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-11 - владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов;

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

Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунология» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общей биологии, биохимии, молекулярной биологии, цитологии, генетики.

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является формирование у студентов современных базовых теоретических знаний о строении и основных закономерностях функционирования иммунной системы в животных и растительных организмах.

В процессе изучения дисциплины «Иммунология», обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по биологии, цитологии, химии, биохимии, молекулярной биологии. Изучение этого предмета является важным для формирования научного мировоззрения специалиста биологического направления. Студенты должны получить практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства – биологии, химии, медицины, фармакологии и сельского хозяйства. Воспитательная задача курса «Иммунология» связана с его ролью в формировании научного мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов, связанных с иммунологическими исследованиями и использованием достижений современной науки.

Входит в цикл профессиональных дисциплин. Иммунология представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке биоинженеров и биоинформатиков. После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к деятельности в иммунологической лаборатории на биотехнологическом производстве, санитарно-эпидемиологических службах, экологических организациях и т.п.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, профиль подготовки «Молекулярная биоинженерия и биоинформатика», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Обучающийся должен иметь представление о фундаментальных разделах биологии, биохимии и генетики. Эти знания будут способствовать осознанному восприятию о функционировании клетки и естественных процессах, в которых они принимают участие, преподносимых студентам на лекциях по иммунологии. Освоение основ модуля «Иммунология» необходимо при изучении таких дисциплин, как биомониторинг, биотестирование, биотехнология.

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 Иммунология на 7 семестр
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: проф., д.б.н. Веселов С.Ю.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: ст.преп., к.б.н. Якупова А.Б.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	36
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:
экзамен 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	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	Предмет и задачи иммунологии; ее роль в современной биологии и медицине. История иммунологии. Современные достижения иммунологии. Конституционный и приобретенный иммунитет. Понятие о PAMS и PRR.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к устному опросу Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	коллоквиум
2	Антигены. Антигены и гаптены, представители, свойства. Иммуноглобулины. Строение. Динамика образования антител. Первичный и вторичный иммунный ответ.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к лабораторной работе, тестированию Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
3	Фагоцитоз. Система фагоцитов. Нейтрофильные лейкоциты, моноциты, макрофаги. Этапы фагоцитоза. Опсонины и опсонизация. Система комплемента. Классический, альтернативный и лектиновый путь активации системы комплемента.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тесту, Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
4	Органы иммунной системы. В- и Т-лимфоциты.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к лабораторной работе, Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	коллоквиум

5	Главный комплекс гистосовместимости. Пути образования антигенов- пептидов в АПК. Активация клеток иммунной системы антигенами. Кооперация клеток иммунной системы.	2		2	3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тесту, Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
6	Активация клеток иммунной системы антигенами. Кооперация клеток иммунной системы.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к устному опросу Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
7	Аллергические реакции. Механизм развития и проявления.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию, Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	коллоквиум
8	Иммунологическая толерантность. Участие Т- регуляторных клеток.	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию, лабораторной работе Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
9	Цитокины. Система интерферона	2			3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
10	Выделение иммуноглобулинов из сыворотки кролика			4	3	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию, лабораторной работе Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	тестирование
11	Определение концентрации иммуноглобулинов с помощью метода Бредфорда и спектрофотометрии.			4	2	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию, лабораторной работе Основная лит-ра: 1-4	проверка рабочей лабораторной тетради, тестирование

							Доп.лит-ра: 5-7	
12	Определение титра антител в сыворотке барана к иммуноглобулину кролика с помощью РДПА.			4	2	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию, лабораторной работе Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	проверка рабочей лабораторной тетради, текущее тестирование
13	Определение концентрации иммуноглобулинов с помощью одиночной радиальной иммунодиффузии.			6	2	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 5-7	Подготовка к тестированию, лабораторной работе Основная лит-ра: 1-4 Доп.лит-ра: 5-7	проверка рабочей лабораторной тетради, текущее тестирование
	Всего часов:	18		18	36			

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 ОК- 7 - способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области иммунологии	1. Не знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области иммунологии	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание основных процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области иммунологии	Демонстрирует уверенное знание основных положений процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области иммунологии	Демонстрирует уверенное знание основных положений процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области иммунологии
Второй этап (уровень)	Уметь: применять методы и технологии самоорганизации и самообразования в области иммунологии	Не умеет применять методы и технологии самоорганизации и самообразования в области иммунологии	На удовлетворительном уровне использует методы и технологии самоорганизации и самообразования в области иммунологии	Понимает и умеет применять на практике основные методы и технологии самоорганизации и самообразования в области иммунологии	Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные методы и технологии самоорганизации и самообразования в области иммунологии
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной	Не владеет навыками практического применения самоорганизации и самообразования	На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет	Уверенно владеет навыками практического применения знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков практического применения

	подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по иммунологии	ия в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по иммунологии	навыками практического применения знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по иммунологии	и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по иммунологии	знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по иммунологии
--	---	---	---	---	---

Код и формулировка компетенции ОПК-11 - владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы, современные проблемы и достижения иммунологии; - термины и определения, используемые в иммунологии; - физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамич	Не знает теоретические основы, современные проблемы и достижения иммунологии; - термины и определения, используемые в иммунологии; - физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамич	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание теоретических основ, современных проблем и достижений иммунологии; - термины и определения, используемые в иммунологии; - физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование	Демонстрирует уверенное знание теоретических основ, современных проблем и достижений иммунологии; - термины и определения, используемые в иммунологии; - физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, органов, систем, организмов,	Демонстрирует уверенное знание теоретических основ, современных проблем и достижений иммунологии; - термины и определения, используемые в иммунологии; - физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул,

	<p>еских процессов в биосистемах;</p> <p>- строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот);</p> <p>- физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции и живых систем;</p> <p>- принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах;</p> <p>- механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p>	<p>еских процессов в биосистемах;</p> <p>- строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот);</p> <p>- физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем;</p> <p>- принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах;</p> <p>- механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p>	<p>макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот);</p> <p>- физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем;</p> <p>- принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах;</p> <p>- механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p>	<p>экосистем;</p> <p>- закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах;</p> <p>- строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот);</p> <p>- физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем;</p>	<p>макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот);</p> <p>- физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем;</p> <p>- принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах;</p> <p>- механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь:</p> <p>объяснять физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</p> <p>- закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах;</p> <p>- строение и функциониров</p>	<p>Не умеет</p> <p>объяснять физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</p> <p>- закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах;</p> <p>- строение и функциониров</p>	<p>На</p> <p>удовлетворительном уровне оперирует основными положениями физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</p> <p>- закономерностей протекания термодинамических процессов в биосистемах;</p> <p>- строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых</p>	<p>Уверенно</p> <p>использует, но допускает ошибки при практическом применении знаний физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</p> <p>- закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах;</p>	<p>Понимает и умеет</p> <p>применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные методы и положения физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</p> <p>- закономерностей протекания термодинамических процессов в биосистемах;</p>

	вание макромолекул, макромолекул ярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции и живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биофизических аспектов. 1. Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов	вание макромолекул, макромолекул ярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биофизических аспектов. Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов	кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биофизических аспектов. допускает негрубые ошибки в анализе результатов лабораторных экспериментов	стей протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекулы, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биофизических аспектов. Понимает и анализирует результаты лабораторных экспериментов	строение и функционирование макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биофизических аспектов. Понимает и анализирует результаты лабораторных экспериментов
Третий этап (уровень)	Владеть: терминологией и основными понятиями в области иммунологии для объяснения физических и химических	Не владеет терминологией и основными понятиями в области иммунологии для объяснения физических и химических основ	На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет навыками практического применения терминов и основных понятий иммунологии для	Уверенно владеет навыками практического применения терминов и основных понятий иммунологии для	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков практического применения терминов и основных понятий иммунологии для

	<p>основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерность и протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции и живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Не владеет методами исследований биологических молекул</p> <p>Не владеет навыками работы с современной аппаратурой</p> <p>Не владеет физико-химическими методами и не</p>	<p>строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности и протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Владеть методами исследований биологических молекул, но допускает негрубые ошибки</p> <p>Владеет навыками работы с современной аппаратурой, но допускает негрубые ошибки</p>	<p>объяснения физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Владеть методами исследований биологических молекул, но допускает негрубые ошибки</p> <p>Владеет отдельными физико-химическими методами и использовать их для решения задач экологического мониторинга, радиобиологии, медицинской, ветеринарной иммунологии, биотехнологии</p>	<p>объяснения физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Владеть методами исследований биологических молекул, но допускает негрубые ошибки</p> <p>Владеет отдельными физико-химическими методами и использовать их для решения задач экологического мониторинга, радиобиологии,</p>	<p>объяснения физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Владеть методами исследований биологических молекул. Владеет навыками работы с современной аппаратурой</p> <p>Владеет отдельными физико-химическими методами и использовать их для решения задач экологического мониторинга, радиобиологии,</p>
--	---	--	--	---	--

	Владеть: широким спектром физико-химических методов и использовать их для решения задач экологического мониторинга, радиобиологии и, медицинской, ветеринарной иммунологии, биотехнологии	может использовать их для решения задач экологического мониторинга, радиобиологии, медицинской, ветеринарной иммунологии, биотехнологии		допускает негрубые ошибки Владеет навыками работы с современной аппаратурой, Владеет отдельными физико-химических методов и использовать их для решения задач экологического мониторинга, радиобиологии и, медицинской, ветеринарной иммунологии, биотехнологии	медицинской, ветеринарной иммунологии, биотехнологии
--	---	---	--	---	--

Код и формулировка компетенции 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 компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов; принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах, по различным	Не знает методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов; принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах, по различным	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание	Демонстрирует уверенное знание основных положений	Демонстрирует уверенное знание основных положений

	параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).	параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).			
Второй этап (уровень)	<p>1. Уметь: эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p> <p>Уметь: анализировать результаты лабораторных экспериментов - пользоваться и компьютерной обработкой результатов экспериментов; - строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).</p>	<p>1. Не умеет эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p> <p>2. Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов - пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов; - строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.)</p>	<p>На удовлетворительном уровне эксплуатирует оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p> <p>оперирует основными положениями; допускает негрубые ошибки. Понимает и умеет применять на практике результаты лабораторных экспериментов - пользуется компьютерной обработкой результатов экспериментов; - строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.)</p>	<p>Уверенно владеет навыками эксплуатации оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p> <p>Понимает и умеет применять на практике результаты лабораторных экспериментов - пользуется компьютерной обработкой результатов экспериментов; - строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.)</p>	<p>Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач навыки эксплуатации оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p> <p>Понимает и умеет применять на практике результаты лабораторных экспериментов - пользуется компьютерной обработкой результатов экспериментов; - строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.)</p>
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной	Не владеет навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной	На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет навыками практической работы на	Уверенно владеет навыками практического применения лабораторных приборов; - методами математическ	Уверенно владеет и может эффективно пользоваться навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и

	обработкой результатов экспериментов	обработкой результатов экспериментов	лабораторных приборах; методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов	ой и компьютерной обработкой результатов экспериментов	компьютерной обработкой результатов экспериментов
--	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--	---

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК- 7	Коллоквиум
	Знать: особенности клеток иммунной системы.	ОПК-11	
	Знать: базовые теоретические положения и методы лабораторных и производственных исследований современной иммунологии Знать: принципы организации работы иммунологической лаборатории и основные методы идентификации клеток иммунной системы.	ПК-1	
2-й этап Умения	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Уметь: искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности. Уметь: распределять задачи в	ОК- 7	Тестирование

	профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные.		
	Уметь: проводить дифференциальную окраску клеток иммунной системы, анализировать результаты методов исследования иммунной системы.	ОПК-11	
	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной иммунологии для решения общепрофессиональных задач. Уметь: производить иммунологическое исследование, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования.	ПК-1	
3-й этап Владеть навыками	Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности. Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач. Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.	ОК- 7	лабораторные работы, проверка рабочей тетради.
	Владеть: навыками первичной идентификации клеток иммунной системы.	ОПК-11	
	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы лабораторных и производственных исследований современной иммунологии. Владеть: методами иммунологических исследований.	ПК-1	

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Иммунология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

курс 4, семестр 7 2018/2019 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Врожденный и адаптивный иммунитет. Антигены, антитела, фагоцитоз, система комплемента. Органы иммунной системы.				
Текущий контроль				
1. Практическое занятие	5	1	0	5

2. Лабораторная работа 1	5	1	0	5
Рубежный контроль (тест 1)				10
Модуль 2 .Иммуноциты. Главный комплекс гистосовместимости.				
Текущий контроль				
1. Практическое занятие	5	1	0	5
2. Контрольная работа по теме «ГКГС»	5	1	0	5
Рубежный контроль				10
Модуль 3 Активация иммунной системы. Аллергические реакции, иммунологическая толерантность.				
Текущий контроль				
1. Практическое занятие	10	1	0	10
2.Контрольная работа по теме «Аллергия»	10	1	0	10
Рубежный контроль (тест 3)				10
Поощрительные баллы				
1. Активная работа при проведении практических занятий	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
Экзамен	1	30	0	30
Всего				110

Перечень вопросов для подготовки к коллоквиуму

1. Главный комплекс гистосовместимости.
2. Организация и структура генов главного комплекса гистосовместимости (МНС).
3. Молекулы I и II классов МНС Особенности строения.
4. Варибельные и константные участки.
5. Аллели МНС.
6. Апельспецифичные карманы и укладывание пептидов-антигенов.
7. Молекулярные механизмы процессинга и презентации.
8. Путь процессинга и презентации «внешнего» антигена в антигенпредставляющих клетках.
9. Путь процессинга и презентации «внутреннего» антигена.
10. Перекрестная презентация.
11. Значение МНС в распознавании Аг, включении гуморального или клеточного звена иммунитета.
12. Аллергические реакции немедленного и замедленного типа. Основные отличия. Стадии развития ГНТ по А.Д. Адо.
13. Анафилаксия и атопия. Иммунологическая диагностика и специфическое лечение аллергических состояний.
14. Аллергия. Гуморальные цитотоксические иммунные реакции.
15. Аллергические реакции, связанные с образованием иммунных комплексов.
16. Гиперчувствительность замедленного типа. Механизмы.

Критерии оценки (в баллах):

За ответы на вопросы студент может получить максимально 10 баллов. Всего содержится 3 вопроса. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них.

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 5-8 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 3-4 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

Примеры тестовых заданий по дисциплине Иммунология

1. Клетки, относящиеся к системе врожденного иммунитета:
 - А) Т-клетки мозгового слоя тимуса
 - Б) В-лимфоциты
 - В) Плазматические клетки
 - Г) Дендритные клетки
2. К факторам адаптивного иммунитета относится:
 - А) Биосинтез антимикробных пептидов
 - Б) Биосинтез иммуноглобулинов G
 - В) Биосинтез СЗв
 - Г) Биосинтез фактора D системы комплемента
3. К гаптенам относятся:
 - А) Гормон роста человека
 - Б) Стероидные гормоны
 - В) Сывороточный альбумин
 - Г) Гликопротеиды
4. Иммунодоминантная группа - это:
 - А) Участок гена, определяющий доминирующие свойства антител
 - Б) Участок антигенной детерминанты, в наибольшей степени определяющий ее свойства
 - В) Группа иммуноглобулинов определенного класса, связывающая антиген
 - Г) Клон В-лимфоцитов, определяющий уровень иммунного ответа
5. Fc-фрагмент иммуноглобулина E может связываться:
 - А) С 1-м компонентом системы комплемента
 - Б) С поверхностью нейтрофилов
 - В) С 3-м компонентом системы комплемента
 - Г) С поверхностью эозинофилов
6. Какие иммуноглобулины способны преодолевать плацентарный барьер:
 - А) IgG
 - Б) IgM
 - В) IgA
 - Г) IgE
7. Какой класс иммуноглобулинов участвует в развитии воспалительных реакций и ГНТ:
 - А) IgG
 - Б) IgM
 - В) IgD
 - Г) IgE
8. К профессиональным фагоцитам относятся:
 - А) Тучные клетки
 - Б) Фибробласты
 - В) Нейтрофилы
 - Г) Базофилы
9. К опсонинам относятся:
 - А) IgM

Б) IgG

В) IgE

Г) C5a

10. Следующие компоненты системы комплемента активируют тучные клетки:

А) C3_v

Б) C5_v

В) C3_a

Г) C3_vB_v

Критерии оценки (в баллах):

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 2 тестирования. Тестирование оценивается в 10 баллов (по 1 баллу за каждый правильный ответ на 1 вопрос).

Пример лабораторной работы по дисциплине Иммунология

СПОСОБНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ ПОГЛОЩАТЬ ЧАСТИЦЫ (МИКРООРНИЗМЫ)

Фагоцитарный индекс по Лебедеву и Понякиной (ФИ) или процент фагоцитоза – количество Нф, поглотивших хотя бы одну частицу латекса.

Норма – 50-80%

Фагоцитарное число – среднее количество частиц латекса, приходящихся на один поглотивший латекс Нф.

Норма – 4-5.

Методика. 100 мкл частиц латекса размером около 1 мкм в концентрации 10^8 /мл (или 0,05%) + 100 мкл гепаринизированной крови или взвесь полинуклеаров.

Инкубация 30 мин при 37 С. Мазок, фиксация метанолом, окрашивание по Романовскому-Гимзе, подсчет.

Фагоцитарная активность нейтрофилов обычно повышается в начале развития воспалительного процесса.

Её снижение ведёт к хронизации воспалительного процесса и поддержанию аутоиммунного процесса, так как при этом нарушается функция разрушения и выведения иммунных комплексов из организма.

Критерии оценки (в баллах):

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 5 баллов.

Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и теоретической частью. Ответил на все вопросы.
- 3-4 балла выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 1-2 балла выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, не продемонстрировал владение методикой. Не ответил на вопросы. Допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.
- 0 баллов выставляется студенту, если Не выполнил лабораторную работу.

Лабораторная работа считается зачтенной, если студент выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы, хотя при ответе на вопросы мог допускать ошибки и неточности. В противном случае студенту необходимо заново подготовиться, внести исправления в рабочую тетрадь и защитить лабораторную работу снова.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Веселов, С. Ю. Биология клеток иммунной системы. Неизвестные известные нейтрофилы : учеб. пособие / С. Ю. Веселов, М. И. Гарипова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011. — 88с.
2. Хаитов, Р. М. Иммунология : учебник / Р. М. Хаитов .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 528 с.
3. Галактионов, В. Г. Иммунология : учебник / В. Г. Галактионов .— 3-е изд., испр. и доп. — М.: Академия, 2004. — 528 с.
4. Нормальная физиология : учеб. пособие : в 3 т. / под ред. В. Н. Яковлева, И. Э. Есауленко, А. В. Сергиенко .— М. : Академия, 2006. — (Высшее профессиональное образование).

Дополнительная литература

1. Веселов, С. Ю. Биология клеток иммунной системы. Неизвестные известные нейтрофилы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Ю. Веселов, М. И. Гарипова ; БашГУ. — Уфа : РИО БашГУ, 2011. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/VeselovaGaripovaNeizvest.Izvest.Neutrofil.UchPos.2011.pdf>.
2. Иммунологические методы исследований / пер. с англ. Г. А. Банникова, Ю. Ю. Венгерова, Г. Г. Гаузе; под ред. И. Лефковитса, Б. Перниса. — М. : Мир, 1988. — 530 с. (место хранения – аб 4, 1 экз.) Клиническая иммунология и аллергология: в 3 т. : пер. с нем. / под ред. Л. Йегера. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Медицина, 1990. (место хранения – аб 1, 1 экз.)
3. Веселов, С.Ю. Биология клеток врожденного иммунитета [Электронный ресурс]. Ч.1: учеб. пособие / С.Ю. Веселов, А.Б. Якупова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Veselov_Jakupova_Biologija_kletokvrozhdennogo_immuniteta_1_up_2017.pdf>.

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

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 издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>
10. «Биомолекула» — это научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.: <http://www.biomolecula.ru/about/>
11. Журнал общей биологии: Резюме статей: <http://elementy.ru/genbio/resume?artid=314>

12. Библиотека лекций и научных изданий на сайте «Элементы большой науки»:
<http://elementy.ru/lib>

14. Видеолекции ведущих ученых различных университетов мира (на английском языке): <http://www.academicearth.org/subjects/biology>, например:
<http://www.academicearth.org/lectures/phylogeny-and-systematics>

15. Электронные варианты книг по биологии: <http://biofac21.narod.ru/>

<http://www.biocyc.org/>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.redbook.ru/>

<http://ekolog-stud.ru>

<http://dic.academic.ru/>

do.gendocs.ru

<http://www.xumuk.ru>

<http://stud24.ru/botany/terpenoidy/215803-631302-page1>.

<http://www.fito.nnov.ru>

www.nkj.ru журнал «Наука и жизнь»

www.sciencemag.org журнал «Science»

<http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.

<http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биологической направленности

Монографии, книги

Список основных публикаций отдела иммунологии Института Экспериментальной Медицины <http://iemrams.spb.ru:8101/russian/immunru/impubru.htm>

World Allergy Organisation, White Book Of

Allergy http://www.worldallergy.org/definingthespe.../white_book.php

А. Ройт Иммунология <http://www.booksmed.com/biologiya/322-immu...ukovodstvo.html>

Книги по иммунологии и аллергологии на русском языке в свободном доступе <http://www.booksmed.com/allergologiya-immunologiya/>

Журналы

Архив журнала Медицинская иммунология <http://www.spbraaci.ru/content/view/16/137/>

Российский медицинский журнал - архив секции

«Иммунология» http://www.rmj.ru/articles_theme_45.htm

Российский медицинский журнал – архив секции

«Аллергология» http://www.rmj.ru/articles_theme_20.htm

Иммунопатология. Аллергология. Инфектология <http://www.immunopathology.com/ru/index.php>

Journal of Allergy Clinical Immunology <http://www.jacionline.org/home>

Allergy <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-ALL.html>

Clinical and experimental allergy <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10...365-2222/issues>

Current opinion of Immunology <http://www.journals.elsevier.com/current-o...-in-immunology/>

The Journal of Immunology <http://www.jimmunol.org/>

Статьи

<http://www.medlinks.ru/topics.php?category...at&topic=56>

<http://www.consilium-medicum.com/medicum/article/13884/>

<http://www.consilium-medicum.com/medicum/article/18051/>

<http://www.consilium-medicum.com/provisorum/article/9128/>

<http://www.consilium-medicum.com/surgery/article/10194/>

<http://www.consilium-medicum.com/psychiatr.../article/20269/>

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 232	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT- LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.
Аудитория № 332	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT- LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.
Аудитория № 327	Лекции Семинарские занятия Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200 Lm XGA 13000, экран Classic Solution Norma настенный
Аудитория №331	Семинарские занятия Лабораторные работы Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, гомогенизатор–324, доска, лабораторный инвентарь, колориметр КФК-2М – 3 шт., колориметр фотоэлектрический, микроскоп "ЛОМО" Микмед-1, морозильная камера Свияга 106, потенциометр РН-метр 340, спектрофотометр СФ-16, спектрофотометр СФ-121, термостат ТС 1/80 СПУ, центрифуга ОПН 3,02, шкаф вытяжной малый.
Аудитория № 324	Семинарские занятия Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.
Аудитория № 231 Лаборатория ИТ	Контроль и промежуточная аттестация Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г. 3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf
Аудитория № 319 Лаборатория ИТ	Контроль и промежуточная аттестация Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт. Аудитория № 231 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте НРАiO 20”CQ 100 eu моноблок (12 шт.). 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

		<p>Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</p>
Аудитория № 428	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.
Читальный зал №1	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.