

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 10 от «11» февраля 2022г.  
Зав. кафедрой / С.А. Башкатов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 /М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Иммунобиотехнология  
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Профиль (и) подготовки  
«Биохимия»

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель):  
Доцент кафедры биохимии и биотехнологии,  
к.б.н.



/ А.Б. Якупова

Для приема 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: к.б.н., доцент кафедры биохимии и биотехнологии А.Б. Якупова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 10 от 11 февраля 2022 г.



Заведующий кафедрой

/С.А. Башкатов

## **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 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:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	ПК-2.1. Разработка технологической документации при промышленном производстве лекарственных средств	Знать: структурные и физиологические особенности клеток иммунной системы Знать: принципы организации работы предприятий по производству препаратов крови
	ПК-2.2. Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств	Уметь: ставить иммунологические тесты для оценки иммунного статуса Уметь: анализировать разделы нормативно-технической документации, посвященные контролю препаратов крови
	ПК-2.3. Осуществлять исследование лекарственных средств	Владеть: навыками интерпретации результатов иммунологических тестов Владеть: методами контроля препаратов крови

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

Дисциплина «Иммунобиотехнология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 4 курсе(ах) в 8 семестре(ах).

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Иммунобиотехнология» являются формирование у студентов современных базовых теоретических знаний о структурных особенностях и физиологических функциях клеток иммунной системы.

### **Задачи курса:**

В процессе изучения иммуноцитов, обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по физике, математике, химии, цитологии, биохимии, молекулярной биологии, анатомии, физиологии человека и животных. Изучение этого предмета является очень 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.

«Иммунобиотехнология» представляет собой одну из важных дисциплин в подготовке биологов. После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к деятельности по изучению иммунных процессов в биологических системах различных уровней организации, к работе в области медицинской и ветеринарной иммунологии, экологического мониторинга в плане воздействия внешней среды на иммунную систему. Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных наук, а именно: физики (атомно-молекулярное учение), химии (неорганическая, органическая, аналитическая, физколлоидная); биологической химии, молекулярной биологии (структура и свойства органических молекул, биосинтез макромолекул, обмен

веществ); анатомии, физиологии человека и животных (структура клеток, тканей, органов, физиологии кровообращения).

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биохимия» и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины «Биология с клеток иммунной системы» оставляет 4 зачетные единицы трудоемкости. Итоговая форма контроля – экзамен.

### 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 ПК-2. Проведение работ по исследованиям лекарственных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-2. Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	Знать: структурную организацию иммунной системы и принципы ее функционирования Уметь: ставить иммунологические тесты для оценки иммунного статуса Уметь: анализировать разделы нормативно-технической документации, посвященные контролю препаратов крови	Не знает теоретические основы, современные проблемы и достижения иммунологии; термины и определения, используемые в иммунологии; основы строения, функционирования клеточных и гуморальных факторов иммунитета; Не умеет объяснять теоретические основы постановки иммунологиче	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание теоретических основ, современных проблем и достижений иммунологии; - термины и определения, используемые в иммунологии; - основы строения, функционирования клеточных и гуморальных факторов иммунитета На удовлетворительном уровне оперирует основными положениями теоретических основ иммунохимии, умеет	Демонстрирует хорошее знание теоретических основ, современных проблем и достижений иммунологии; термины и определения, используемые в иммунологии; строения, функционирования клеточных и гуморальных факторов иммунитета Уверенно использует, но допускает ошибки при практическом	Демонстрирует чрезвычайно уверенное знание теоретических основ, современных проблем и достижений иммунологии; термины и определения, используемые в иммунологии; строения, функционирования клеточных и гуморальных факторов иммунитета Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные

	Владеть: навыками интерпретации и результатов иммунологических тестов Владеть: методами контроля препаратов крови	ских реакций, не умеет ставить ИФА Не владеет навыками интерпретации результатов иммунологических реакций, не умеет определять концентрацию антигена по калибровочной кривой, не умеет определять титр сыворотки	ставить ИФА На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет навыками интерпретации результатов иммунологических реакций	применении знаний иммунохимии, умеет ставить ИФА Достаточно уверенно владеет навыками интерпретации результатов иммунологических реакций, имеет понятие о диагностических значимых титрах антител и концентрации антигена	методы иммунологии Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков постановки иммунологических реакций и интерпретации результатов иммунологических реакций, имеет понятие о диагностических значимых титрах антител и концентрации антигена
--	--	---	--	--	--

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:

(для экзамена:

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 оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2. Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	<i>Знать:</i> Знать: структурную организацию иммунной системы и принципы ее функционирования <i>Уметь:</i> Уметь: ставить иммунологические тесты для оценки иммунного статуса Уметь: анализировать разделы нормативно-технической документации, посвященные контролю препаратов крови <i>Владеть:</i> Владеть: навыками интерпретации результатов иммунологических тестов	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа, коллоквиум

	Владеть: методами контроля препаратов крови	
--	---	--

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

\_\_\_Иммунобиотехнология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность Биология \_\_\_\_\_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Иммунобиотехнология.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа 1	5	1	0	5
2. Контрольная работа по теме «Сигнальные и эндоцитозные рецепторы клеток для PAMPs»	5	1	0	5
3. Коллоквиум 1	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль (тест 1)</b>				10
<b>Модуль 2. Биология клеток системы адаптивного иммунитета.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа 2	5	1	0	5
2. Контрольная работа по теме «Клетки врожденного иммунитета»	5	1	0	5
3. Коллоквиум 2	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль (тест 2)</b>				10
<b>Модуль 3. Взаимодействие клеток врожденного и адаптивного иммунитета при иммунном ответе</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестирование	10	1	0	5
2. Устный опрос	10	1	0	5
<b>Рубежный контроль (тест 3)</b>				10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа при проведении практических занятий	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	1	30	0	30
Всего				110

### Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

#### Примерные вопросы для экзамена:

1. История изучения клеток иммунной системы. Открытия Мечникова, Эрлиха.
2. Клетки врожденный иммунитета.
3. Патогенассоциированные молекулярные образы патогенов.
4. Взаимосвязь врожденного и адаптивного иммунитета.
5. Рецепторы, распознающие PAMP (PRR). Сигнальные рецепторы (TLR, NLR, RLR).
6. Фагоцитоз и система фагоцитов
7. В-лимфоциты. Онтогенез В-клеток. В1 и В2 лимфоциты. Особенности локализации в организме. Функциональные отличия.
8. Т-лимфоциты. Рецепторный комплекс Т-клетки.
9. Роль цитокинов в дифференцировке. Тх1, Тх2, Тх17, Тх9, Тхф.
10. Т-регуляторные клетки.

#### Образец экзаменационного билета:

... Утверждено

На заседании кафедры

Биохимии и биотехнологии

(протокол № от \_\_ 201)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Экзаменационная сессия 2018/2018

Дисциплина *Иммунобиотехнология*

#### Экзаменационный билет № 1

1. Использование интернет-ресурсов для поиска сходных физиологических функций тучных клеток и базофилов.
2. Система Т-лимфоцитов. Нормальные показатели их содержания в крови. Цитокины, принимающие участие в дифференцировке Т-хелперов.



### 3. Оценка биобезопасности препаратов крови. Присутствие вирусов гепатита и ВИЧ.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 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. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму**

Клетки врожденного и адаптивного иммунитета. «Промежуточные» клетки.

Понятие о патоген-ассоциированных образцах. TLR, NLR, RLR рецепторы.

Специфичность распознавания.

Биология клеток рожденного иммунитета.

Моноциты и макрофаги, участие в фагоцитозе, представлении антигена, реакции ГЗТ.

Разновидности Мф.

Нейтрофилы. Участие в иммунитете. Нейтрофильные внеклеточные ловушки.

Дендритные клетки. Миелоидные и плазмцитоподобные дендритные клетки. Участие в презентации антигена и продукции интерферона.

NKи NKT-клетки. Участие в противовирусной и противоопухолевой защите.

Базофилы и тучные клетки. Участие в развитии воспалительных и аллергических процессах.

Эозинофилы. Гранулы. Катионные белки. Участие в защите хозяина.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу**

Процессирование и презентация «внешних» и «внутренних» антигенов. Путь с участием белков МНС II и МНСI.

Антигенпредставляющие клетки. Свойства. Наличие молекул В7.  
Т-зависимые и Т-независимые антигены. Механизм активации В-клеток ТН антигенами.  
Кооперативное взаимодействие клеток иммунной системы при синтезе антител на ТЗ антигены.  
Кооперативное взаимодействие клеток иммунной системы при ГЗТ. Участие Т-лимфоцитов, макрофагов, МИФ и ИНФ-γ.  
Кооперативное взаимодействие клеток иммунной системы при борьбе с вирусной инфекцией. Перфорины, гранзимы, CD 95L.  
Процессы, протекающие после попадания антигена в организм. Афферентная, эфферентная ветви, центральный компонент.  
Участие Т регуляторных клеток в развитии толерантности.

### **Задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы:

Контрольная работа по иммуноцитам, является частью самостоятельной работы студентов и учитывается в учебном плане. На вопросы вариантов контрольной работы студенты отвечают письменно в тетрадях. На титульной странице указывается ФИО, № варианта. Решение задач приводится полностью. Контрольные работы регистрируются в деканате и сдаются преподавателю. По итогам проверки выставляется оценочные баллы (от 0 до 5).

#### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе**

Онтогенез клеток иммунной системы. Рецепторы, распознающие PAMP (PRR).  
Сигнальные и эндоцитозные. На поверхности мембраны клеток и внутриклеточные.  
Растворимые – коллектины (MBL, сурфактантные протеины легких), фиколины, пентраксины. Сигнальные пути TLR. NLR.  
Эндоцитоз. Микроэндоцитоз (клатрин-зависимый, кавеолин-зависимый, клатрин-кавеолин-независимый). Макроэндоцитоз.  
Эндоцитозные рецепторы клеток иммунной системы (рецепторы прямого распознавания, рецепторы опосредованного распознавания).

Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и контрольным работам проводится при использовании литературы, приведенной в п.4.  
Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится по программе дисциплины.

Описание методики оценивания:

#### **Критерии оценки:**

По итогам проверки контрольной работы выставляется оценочные баллы (от 0 до 5).  
5 баллов выставляется студенту, если. в ходе выполнения контрольной работы, продемонстрировал уверенное владение материалом и ответил на все вопросы.  
4 балла - если. в ходе выполнения контрольной работы, правильно ответил на 80-90% вопросов.  
3 - если. в ходе выполнения контрольной работы, правильно ответил на 60-79% вопросов.  
2 - если. в ходе выполнения контрольной работы, правильно ответил на 40-59% вопросов.  
1 - если. в ходе выполнения контрольной работы, правильно ответил на 20-39% вопросов.  
0 - если. в ходе выполнения контрольной работы, правильно ответил на менее 20% вопросов.

Пример теста по дисциплине  
*«Иммунобиотехнология»*

1. К клеткам врожденной системы иммунитета относятся:
  - А) Т-лимфоциты
  - Б) Дендритные клетки
  - В) В-лимфоциты
  - Г) Нейтрофилы
2. К клеткам адаптивного иммунитета относятся:
  - А)  $\alpha\beta$  Т-лимфоциты
  - Б) Моноциты
  - В) В2-лимфоциты
  - Г) Базофилы
3. Поверхностные TLR клеток:
  - А) TLR1
  - Б) TLR2
  - В) TLR3
  - Г) TLR4
4. Внутриклеточные TLR
  - А) TLR1
  - Б) TLR2
  - В) TLR3
  - Г) TLR4
5. Какие рецепторы распознают двухцепочечную РНК:
  - А) TLR1
  - Б) TLR2
  - В) TLR3
  - Г) TLR4

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

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

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

#### **Основная литература:**

1. 1. [Веселов, С. Ю.](https://elib.bashedu.ru/dl/read/VeselovaGaripovaNeizvest.Izvest.Neutrofil.UchPos.2011.pdf) 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. Хайтов Р.М. Иммунология – М: «ГЭОТАР-Медиа», 2015. – 528 с. Биб.
3. Галактионов В.Г. Иммунология – М: «Академия», 2004. – 524 с. Биб.

#### **Дополнительная литература:**

4. Агаджанян Н.А. Смирнов В.М. Нормальная физиология: Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО Изд. «Медицинское информационное агентство», 2009. – 520 с. Биб.
5. Онтогенез В- и Т-лимфоцитов. Методические указания. Составители Веселов С.Ю., Гарипова М.И. Уфа, БашГУ, 2000, 36 с. Биб.

6. Иммунологические методы исследования. Методические указания. Составители Симонян М.В., Веселов С.Ю, Уфа, БашГУ, 2000, 24 с. Биб.
7. Ковальчук Л.В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник – М: «ГЭОТАР», 2011, 640 с. (сайт медицинская литература <http://www.booksmed.com/>, книга на <http://www.booksmed.com/allergologiya-immunologiya/2011-klinicheskaya-immunologiya-i-allergologiya-s-osnovami-obshhej-immunologii-kovalchuk-uchebnik.html>).

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

### 1. Монографии, книги

- 1.1. Список основных публикаций отдела иммунологии Института Экспериментальной Медицины <http://iemrams.spb.ru:8101/russian/immunru/impubru.htm>
- 1.2. World Allergy Organisation, White Book Of Allergy [http://www.worldallergy.org/definingthespe.../white\\_book.php](http://www.worldallergy.org/definingthespe.../white_book.php)
- 1.3. А. Ройт Иммунология <http://www.booksmed.com/biologiya/322-immu...ukovodstvo.html>
- 1.4. Книги по иммунологии и аллергологии на русском языке в свободном доступе <http://www.booksmed.com/allergologiya-immunologiya/>

### 2. Журналы

- 2.1. Архив журнала Медицинская иммунология <http://www.spbraaci.ru/content/view/16/137/>
- 2.2. Российский медицинский журнал - архив секции «Иммунология» [http://www.rmj.ru/articles\\_theme\\_45.htm](http://www.rmj.ru/articles_theme_45.htm)
- 2.3. Российский медицинский журнал – архив секции «Аллергология» [http://www.rmj.ru/articles\\_theme\\_20.htm](http://www.rmj.ru/articles_theme_20.htm)
- 2.4. Иммунопатология. Аллергология. Инфектология <http://www.immunopathology.com/ru/index.php>
- 2.5. Journal of Allergy Clinical Immunology <http://www.jacionline.org/home>
- 2.6. Allergy <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-ALL.html>
- 2.7. Clinical and experimental allergy <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10....365-2222/issues>
- 2.8. Current opinion of Immunology <http://www.journals.elsevier.com/current-o...-in-immunology/>
- 2.9. The Journal of Immunology <http://www.jimmunol.org/>

### 3. Статьи

- 3.1. <http://www.medlinks.ru/topics.php?category...at&topic=56>
- 3.2. <http://www.consilium-medicum.com/medicum/article/13884/>
- 3.3. <http://www.consilium-medicum.com/medicum/article/18051/>
- 3.4. <http://www.consilium-medicum.com/provisorum/article/9128/>
- 3.5. <http://www.consilium-medicum.com/surgery/article/10194/>
- 3.6. <http://www.consilium-medicum.com/psychiatr.../article/20269/>
- 3.7. <http://www.rusmedserv.com/pedimmun/perinat.htm>  
<http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских исследований. Статьи в pdf-формате.  
<http://dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. Справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека

содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии.

<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 биохимической и биофизической направленности.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<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 № 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</b></p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</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 ClassicSolutionNorma настенный</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 Vap 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 ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dexr TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</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><b>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>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> 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.</p>	
---	---	--

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины *Иммунобиотехнология* на \_ 8 \_ семестр  
(наименование дисциплины)

\_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: \_ проф., д.б.н. \_\_\_\_\_ Веселов С.Ю. \_\_\_\_ (должность, уч. степень, ф.и.о.)

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	24
контроль	25,8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	80,5

Форма(ы) контроля:

экзамен\_8\_ семестр

### Очная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)	Кол-во часов аудиторной работы	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Количество часов самостоятел ьной работы	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Концепция врожденного иммунитета. Клетки системы врожденного иммунитета. Понятие о PAMS и PRR.	Лекция	2	1-4	Подготовка к коллоквиуму и тестированию  литература: 1-4	8	
2	Макрофаги и нейтрофилы. Разновидности субпопуляций Мф (M1, M2). Нейтрофильные внеклеточные ловушки. Алармины. Представление антигена.	Лекция	2	1-4	Написание рефератов Подготовка к коллоквиуму 1-4,5	15	Проведение коллоквиума и тестирования
3.	Эозинофилы, базофилы, тучные клетки. НК-клетки. Общие сведения о «промежуточных клетках» - НКТ, $\gamma\delta$ T-клетки.	Лекция	2	1,2,4	Подготовка к тесту по теме 2,3  литература: 1, 2,4	8	Проведение коллоквиума
4.	Онтогенез строение и функция	Лекция		1-2,4	Подготовка к		



	дендритных клеток. Миелоидные и лимфоидные дендритные клетки. Участие в представлении антигенов.		2		коллоквиуму	8	Тестирование
5.	Онтогенез строение и функция В-лимфоцитов. В1- и В2-лимфоциты. Активация В-лимфоцитов. Плазматические клетки.	Лекция	2	1-2,5	Подготовка к тесту по теме 4,5 литература: 1-2,5	8	Проведение коллоквиума
6.	Онтогенез строение и функция $\alpha\beta$ и $\gamma\delta$ Т-клеток. Позитивная и негативная селекция. Субпопуляции Т-лимфоцитов. Участие в формировании субпопуляций цитокинов и транскрипционных факторов.	Лекция	2	1-2,5	Подготовка к контрольной работе	8	Тестирование
7.	Исследование мазков крови. Подсчет форменных элементов.	Лабораторная работа	6	1-3,7	Подготовка к защите лабораторной работы	8	Контрольная работа
8.	Оценка В-клеточного звена иммунитета. Определение концентрации иммуноглобулинов с помощью одиночной радиальной иммунодиффузии. Постановка реакции.	Лабораторная работа	6	6	Подготовка к контрольной работе	8	
9.	Оценка В-клеточного звена иммунитета. Определение концентрации иммуноглобулинов с помощью одиночной радиальной	Лабораторная работа	6	6	Подготовка к защите лабораторной работы	8	Контрольная работа

	иммунодиффузии. Учет результатов.						
10.	Оценка фагоцитарного звена иммунитета. Определение фагоцитарного индекса и метаболической активности нейтрофилов (НСТ-тест)	Лабораторная работа	6	1,-3,7			Устный опрос.

