

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
«29» августа 2022г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
ИММУНОЛОГИЯ  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 06.03.01 – Биология  
Направленность «Управление биологическими системами»

Формы обучения: очная, очно-заочная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Биология» («Управление биологическими системами»), утвержденным

- для очной формы обучения, «30» августа 2022 года;
- для очно-заочной формы обучения «30» августа 2022 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» 26 августа 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры Биологии,  
кандидат биологических наук

Л.В.Прояева

Согласовано:

заведующий кафедрой Биологии  
доктор биологических наук

О.В.Козлов

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

И.В. Григоренко



## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	49	49
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	10	10
Практические занятия	12	12
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>86</b>	<b>86</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	59	59
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иммунология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Биология человека с основами физиологии», «Основы биохимии и молекулярной биологии».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Физиология человека и животных», «Медицинская биотехнология», «Спец. главы вирусологии».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель дисциплины изучить основные механизмы взаимодействия различных компартментов врожденной и адаптивной иммунной системы, обрести умения использовать полученные знания на последующих этапах образования и в предстоящей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Изучить строение и свойства иммунной системы человека.
2. Рассмотреть механизмы развития иммунного ответа (врожденный/ адаптивный, клеточный/ гуморальный) при действии генетически чужеродных антигенов.
3. Научить студентов ориентироваться в материале по молекулярной иммунологии иммуногенетике.
4. Рассмотреть механизмы иммунной защиты клетки и всего организма от действия генетически чужеродных антигенов, инфекционных агентов или измененных собственных антигенов.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методы современной биологии (ПК-7);

- Способность применять на практике методы управления биологическими системами, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать теории и методы современной биологии (для ПК-7).

- Уметь применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (для ПК-7);

- Уметь применять на практике методы управления биологическими системами, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (для ПК-8).

- Владеть на практике методами управления биологическими системами, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (для ПК-8).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Иммунология как наука. Краткая характеристика иммунной системы. Антиген	2	1



		во врожденном иммунном ответе		
	2	Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Доиммунное воспаление	2	1
	3	Антиген в адаптивном иммунном ответе. Антитела	2	2
	4	Генез В-лимфоцита. главный комплекс гистосовместимости МНС HLA). Т-клеточный рецептор	2	2
		Рубежный контроль №1	-	2
Рубеж 2	5	Антиген-презентирующие клетки. Лимфоузел - территория формирования адаптивного иммунного ответа.	2	1
	6	Гуморальный иммунный ответ. Клеточноопосредованный иммунный ответ	2	1
	7	Клеточные и растворимые компоненты врожденной иммунной системы. Общая характеристика цитокинов.	2	2
	8	Система комплемента. Формирование очага воспаления.	2	2
		Рубежный контроль №2	-	2
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>

#### Очно-заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Иммунология как наука. Краткая характеристика иммунной системы. Антиген во врожденном иммунном ответе	1	1
	2	Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Доиммунное воспаление	1	1
	3	Антиген в адаптивном иммунном ответе. Антитела	2	1
	4	Генез В-лимфоцита. главный комплекс гистосовместимости МНС HLA). Т-клеточный рецептор	1	2
		Рубежный контроль №1	-	1
Рубеж 2	5	Антиген-презентирующие клетки. Лимфоузел - территория формирования адаптивного иммунного ответа.	1	1
	6	Гуморальный иммунный ответ. Клеточноопосредованный иммунный ответ	2	1
	7	Клеточные и растворимые компоненты врожденной иммунной системы. Общая характеристика цитокинов.	1	1
	8	Система комплемента. Формирование очага воспаления.	1	2
		Рубежный контроль №2	-	1
<b>Всего:</b>			<b>10</b>	<b>12</b>



## 4.2. Содержание лекционных занятий

### **Р1. Тема 1. Иммунология как наука. Краткая характеристика иммунной системы. Антиген во врожденном иммунном ответе**

Факторы естественной защиты. Компоненты врожденной иммунной защиты. Компоненты адаптивного иммунитета. Центральные периферические органы иммуногенеза. ФcЛзы адаптивного иммунного ответа.

Антиген во врожденном иммунном ответе. Рецепторы-сенсоры. Характеристика клеток врожденной иммунной системы

### **Р2. Тема 2. Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Доиммунное воспаление**

Комплемент. Острофазовые белки. Антимикробные пептиды. Цитокины хемокины  
Формирование очага воспаления. Адгезивные молекулы. Механизм развития острой фазы воспаления. Хроническое воспаление

### **Р3. Тема 3. Антиген в адаптивном иммунном ответе. Антитела**

Антигенная составляющая специфичности. Понятие антигенности, иммуногенности, толерогенности. Гаптены. Митогены. Тимусзависимые, тимуснезависимые антигены. Суперантигены

Классы и подклассы иммуноглобулинов, Структура иммуноглобулинов. Функции антител различных классов. Аффинность. Авидность

### **Р4. Тема 4. Генез В-лимфоцита. главный комплекс гистосовместимости МНС (HLA). Т-клеточный рецептор**

Соматический гипермутагенез. Генез Влимфоцита на территории костного мозга, на периферии. В-клеточный рецептор (ВКР)

основные свойства классических генов иммунного ответа. Строение молекул HLA. Сборка, процессинг и презентация HLA-I. Сборка и презентация HLA-II

Т-клеточный рецептор (ТКР), разнообразие ТКР. Генез Т-лимфоцитов. Селекция тимусе. Феномен двойного распознавания

### **Р5. Тема 5. Антиген-презентирующие клетки (АПК). Лимфоузел**

Дендритная клетка - самая профессиональная АПК. Характеристика, гетерогенез, свойства дендритных клеток

Лимфоузел - территория формирования адаптивного иммунного ответа. Иммунный синапс. Характеристика рецепторов и корецепторов

Направление дифференцировки CD4+Тх0-лимфоцита. Регуляция. Цитокиновые поля. Смена профиля цитокинового поля

**Р6. Тема 6. Гуморальный иммунный ответ. Клеточноопосредованный иммунный ответ** Гуморальный ответ слизистых оболочек. Эффекторные функции антител: нейтрализация; опсонизация; активация системы комплемента; антителозависимая клеточная цитотоксичность (АТЗКЦ).

**Р7. Тема 7. Клеточные и растворимые компоненты врожденной иммунной системы. Общая характеристика цитокинов.** Комплексное участие антител и клеток защите от чужеродных агентов

### **Р8. Тема 8. Система комплемента. Формирование очага воспаления.**

Цитотоксический иммунный ответ. Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ). Контактная кожная ГЗТ. Туберкулиновая реакция. Инфекционная гранулема



**4.3. Практические занятия**  
**Очная и очно-заочная формы обучения**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1	Иммунология как наука. Краткая характеристика иммунной системы. Антиген во врожденном иммунном ответе	Клетки врожденной иммунной системы	1	1
2	Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Доиммунное воспаление	Провоспалительные и противовоспалительные цитокины	1	1
3	Антиген в адаптивном иммунном ответе. Антитела	Рецепторы для цитокинов и механизмы внутриклеточного действия цитокинов.	2	1
4	Генез В-лимфоцита. главный комплекс гистосовместимости (МНС HLA). Т-клеточный рецептор	Система комплемента.	2	2
	<b>Рубежный контроль 1</b>		2	1
5	Антиген-презентирующие клетки. Лимфоузел - территория формирования адаптивного иммунного ответа.	Роль адгезивных молекул в селекции клеток. Формирование очага воспаления.	1	1
6	Гуморальный иммунный ответ. Клеточноопосредованный иммунный ответ	Роль воспаления в формировании адаптивного иммунитета.	1	1
7	Клеточные и растворимые компоненты врожденной иммунной системы. Общая характеристика цитокинов.	Роль белков острой фазы, антимикробных пептидов эукариот.	2	1
8	Система комплемента. Формирование очага воспаления.	Основные этапы формирования очага воспаления.	2	2
	<b>Рубежный контроль 2</b>		2	1
<b>Всего</b>			<b>16</b>	<b>12</b>



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной, очно-заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной, очно-заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы Очная и очно-заочная формы обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Очно- заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>33</b>	<b>45</b>
Иммунология как наука. Краткая характеристика иммунной системы. Антиген во врожденном иммунном ответе	2	4
Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Доиммунное воспаление	6	6
Антиген в адаптивном иммунном ответе. Антитела	5	6
Генез В-лимфоцита. главный комплекс гистосовместимости МНС HLA). Т-клеточный рецептор	4	6
Антиген-презентирующие клетки. Лимфоузел - территория формирования адаптивного иммунного ответа.	4	4
Гуморальный иммунный ответ. Клеточноопосредованный иммунный ответ	4	8
Клеточные и растворимые компоненты врожденной иммунной системы. Общая характеристика цитокинов.	4	6



Система комплемента. Формирование очага воспаления.	4	5
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> (по 2 часа на каждое занятие)	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж для очной и по 1 часу – для очно-заочной формы обучения)	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Всего:</b>	<b>76</b>	<b>86</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной, очно-заочной формы обучения).
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Банк заданий к рубежным контролям №1, №2.
4. Вопросы к экзамену.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	2 балл	4 балла	15 баллов	15 баллов	
	Примечания:	Всего 16 баллов	Всего 24 б.(6×4) Пассивное присутствие в аудитории не оценивается.	Аттестация в форме коллоквиума по теме «Антиген-презентирующие клетки»	Аттестация в форме тестирования	30 баллов	
<i>Максимальная сумма = 100 баллов</i>							
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	<b>60 и менее баллов – неудовлетворительно (не зачтено);</b> <b>61...73 – удовлетворительно;</b> <b>74... 90 – хорошо;</b> <b>91...100 – отлично</b>					
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине,	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной					



	<p>возможности получения автоматического зачета.</p>	<p>аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае, если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 51 балл и не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным лекциям (1 балл);</li> <li>- выполнение и защита пропущенной практической работы – до 3 баллов;</li> <li>- повторное прохождение рубежного контроля (максимальная сумма баллов – согласно балльной оценке соответствующего рубежа, см. выше).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

**Система балльно-рейтинговой оценки  
работы студентов по дисциплине  
Очно-заочная форма обучения**

№	Наименование	Содержание					
1	<p>Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном</p>	Распределение баллов					
		<p>Вид учебной работы:</p>	<p>Посещение лекций</p>	<p>Выполнение и защита отчетов по практическим работам</p>	<p>Рубежный контроль №1</p>	<p>Рубежный контроль №2</p>	<p>Зачет</p>
	<p>Балльная оценка:</p>		<p>2 балл</p>	<p>5 баллов</p>	<p>15 баллов</p>	<p>15 баллов</p>	



	занятия)	Примечания:	Всего 10 баллов	Всего 30 б.(5×6) Пассивное присутствие в аудитории не оценивается.	Аттестация в форме коллоквиума по теме «Антиген-презентирующие клетки»	Аттестация в форме тестирования	30 баллов
<i>Максимальная сумма = 100 баллов</i>							
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	<p><b>60 и менее баллов – неудовлетворительно (не зачтено);</b>  <b>61...73 – удовлетворительно;</b>  <b>74... 90 – хорошо;</b>  <b>91...100 – отлично</b></p>					
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения автоматического зачета.	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 51 балла и не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным лекциям (1 балл);</li> <li>- выполнение и защита пропущенной практической работы – до 3 баллов;</li> <li>- повторное прохождение рубежного контроля (максимальная сумма баллов – согласно балльной оценке соответствующего рубежа, см. выше).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>					



### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроль № 1 проводится в виде коллоквиума, а рубежный контроль №2 проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На каждый рубежный контроль студенту отводится время не менее 45 минут.

Для рубежного контроля №1 коллоквиум проводится в устной форме по билетам. В билете содержится два вопроса. Каждый вопрос оценивается в 7,5 балла как для очной так и для очно-заочной формы обучения. На подготовку дается минимум 30 минут.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 2 для очной формы обучения состоят из 30 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 0,1 балл.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 2 для очно-заочной формы обучения состоят из 30 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 0,5 балла.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в устной форме. Вопросы к экзамену содержатся в экзаменационных билетах, включающих по 2 теоретических вопроса, развернутый ответ на каждый из которых оценивается до 15 баллов; максимальная оценка при ответе на два вопроса экзаменационного билета – 30 баллов. На подготовку к ответу студенту дается минимум 45 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

#### Примерные вопросы к коллоквиуму (рубежный контроль №1)

1. Иммунный статус. Влияние различных факторов на иммунный статус.
2. Классификация патологических процессов с участием иммунной системы.
3. Первичные иммунодефициты. Определение, признаки, классификация ПИД.
4. Первичные иммунодефициты с дефектами Ig.
5. Первичные иммунодефициты с дефектами Т-лимфоцитов.
6. Первичные иммунодефициты с дефектами фагоцитов.
7. Первичные иммунодефициты с дефектами растворимых белков сыворотки крови (манносвязывающего протеина и комплемента).
8. Вторичные иммунодефициты. Определение, общая характеристика, классификация ВИД.
9. Вторичные иммунодефициты, причины и признаки ВИД.
10. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), вызванный ретровирусом иммунитета человека (ВИЧ). Этиология, патогенез, клиническая картина.
11. Аутоиммунные болезни. Определение, характеристика, классификация, патогенез.
12. Теории развития аутоиммунных болезней.
13. Признаки аутоиммунных болезней (по Л. Витебски (1961))
14. Аллергены. Классификация, определение.
15. Стадии развития аллергических заболеваний.
16. Аллергические болезни. Характеристика, основные признаки, причины, классификация и эпидемиология аллергических болезней.



## **Примерные тесты к рубежному контролю №2**

*1. Основоположник экспериментальной иммунологии:*

а. Пастер б. Мечников в. Павлов

*2. Метод позволяющий стимулировать иммунный ответ и создавать иммунитет к возбудителю:*

а. вариоляция б. вакцинация в. презентация антигена

*3. Исследователь, открывший общий принцип стимуляции иммунитета с помощью вакцин:*

а. Дженнер б. Пастер в. Миллер

*4. Исследователь, доказавший, что гены иммунореактивности относятся к ГКГС:*

а. Мак-Девит б. Бенацераф в. Бернет

*5. Создатели клонально-селекционной теории иммунитета:*

а. Тизелиус, Кэбот б. Келер, Мильштайн в. Бернет, Эрне

*6. Исследователь, доказавший зависимость иммунного ответа от тимуса:*

а. Миллер б. Кох в. Бернет

*7. Создатели клеточной теории иммунитета:*

а. Ландштейнер б. Эрлих в. Мечников

*8. Открытие явления анафилаксии принадлежит:*

а. Медавара, Гашеку б. Рише, Портье в. Бернет, Эрне

*9. Теория боковых цепей сформулирована:*

а. Ландштейнером б. Эрлихом в. Монтанье

*10. Учение об иммунологической толерантности сформулировали:*

а. Келер, Мильштайн б. Медавар, Гашек в. Бернет, Эрне

*11. Один из основателей трансплантационной иммунологии:*

а. Ж. Доссе б. Д. Гоуэнс в. Д. Снелл

*12. Фактор, от которого зависит степень иммуногенности:*

а. антигенность б. чужеродность в. специфичность

*13. Валентность антигена зависит от числа:*

а. эпитопов б. антидетерминант в. гаптенов

*14. Неиммуногенны:*

а. белки б. полисахариды в. липиды

*15. Вещества, усиливающие иммуногенность антигенов:*

а. детерминанты б. гаптены в. адъюванты

*16. Способность к специфическому взаимодействию с продуктами иммунного ответа:*

а. иммуногенность б. антигенность в. специфичность

*17. Субстанция, способная вызывать иммунный ответ:*

а. антиген б. антитело в. гаптен

*18. Наибольшей способностью к фагоцитозу обладают:*

а. базофилы и лимфоциты б. нейтрофилы и моноциты в. эозинофилы и лимфоциты

*19. Антитела синтезируются в:*

а. нейтрофилах б. базофилах и эозинофилах в. лимфоцитах

*20. Участок антигена, не перекрывающийся с эпитопами, взаимодействующий с продуктами МНС:*

а. носитель б. гаптен в. агретоп

*21. Субстанция, специфически реагирующая с антигеном:*

а. агретоп б. антитело в. гаптен

*22. Антигены генетически идентичных индивидов:*

а. аутоантигены б. ксеноантигены в. изоантигены

*23. Антигены вызывающие повышенную реактивность:*

а. аллергены б. толерогены в. гаптены

*24. Антигены клеточной поверхности, контролируемые ГКГС:*

а. трансплантационные б. толерогены в. изоантигены



25. Антигены, вызывающие гиперчувствительность немедленного типа:  
 а. аллергены б. толерогены в. гаптены
26. Аффинность – это:  
 а. прочность связи антитела с соответствующим антигеном  
 б. прочность связи между отдельными антидетерминантами и детерминантами  
 в. прочность связи тяжелых и легких цепей
27. Иммуноглобулин, обладающий способностью проходить через плаценту:  
 а. Ig G б. Ig A в. Ig D
28. Обнаружение у плода антител этого класса указывает на внутриматочную инфекцию:  
 а. Ig D б. Ig A в. Ig M
29. Иммуноглобулин, содержащийся как в сыворотке, так и в слизистых оболочках:  
 а. Ig G б. Ig A в. Ig D
30. Приносящими называют те лимфатические сосуды, по которым лимфа поступает в:  
 а. лимфатические узлы  
 б. лимфатические протоки  
 в. артериальное кровеносное русло
31. Кровь в лимфатические узлы поступает:  
 а. по венам и артериям б. по венам в. по артериям
32. Периферическая иммунная система состоит из:  
 а. лимфатических узлов и нервных сплетений  
 б. скоплений лимфатических узлов и прилегающих к ним межклеточных пространств, заполненных межтканевой жидкостью  
 в. проводящих путей – протоков, сосудов, капилляров, лимф. узлов, скоплений лимф. фолликулов (типа миндалин), селезенка
33. Орган, служащий фильтром, улавливающим антигены:  
 а. тимус б. селезенка в. лимфатический узел
34. Способность восстанавливать Т-систему иммунитета принадлежит гормону:  
 а. тимозин б. АФТ - б в. тироксин
35. К центральным органам иммунной системы относят:  
 а. костный мозг б. селезенка в. лимфатический узел
36. Селезенка закладывается на ... недели эмбриогенеза:  
 а. 5 – 6 недели б. 9 – 12 недели в. 14 – 16 недели
37. Патологически повышенная реакция организма на определенные субстанции антигенной природы:  
 а. анафилаксия б. аллергия в. аутоиммунные заболевания
38. Микробы, вирусы, грибки, гельминты, вакцинные препараты относятся к аллергенам:  
 а. биологическим б. лекарственным в. физическим
39. Феномен, в результате которого на несколько дней утрачивается гиперчувствительность к данному антигену:  
 а. сенсibilизации б. десенсibilизации в. Артюса
40. Бактерии, защищенные слоем арабиногалактанта и миколовыми кислотами:  
 а. грамотрицательные б. микобактерии в. спирохеты
41. В качестве защитного механизма после адгезии бактерий на клетках эпителия является:  
 а. Ig A б. Ig E в. Ig D
42. Гельминты способны инфицировать человека, и могут вызвать рак желчного протока:  
 а. глисты б. филярии в. клонорхи
43. В структуре вирусов содержится:  
 а. ДНК и РНК б. только ДНК в. ДНК или РНК



44. Вирус полиомиелита относится к группе:  
а. риновирусы б. энтеровирусы в. ретровирусы  
45. Переносчик возбудителя энцефалита:  
а. таежный клещ б. чесоточный клещ в. блоха

### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

- 1 Определения иммунитета и иммунной системы. Основные разделы иммунологии.
- 2 История иммунологии. Современные методы фундаментальной и медицинской иммунологии.
- 3 Миелоидные клетки как основа врожденного иммунитета. Кроветворные клетки и миелопоэз.
- 4 Клетки моноцитарно-макрофагального ряда: особенности морфологии, поверхностные маркеры, функциональная активность, роль в иммунитете, этапы дифференцировки.
- 5 Гранулоциты: классификация, особенности морфологии, поверхностные маркеры, функциональная активность, роль в иммунитете, этапы дифференцировки.
- 6 Дендритные клетки: особенности морфологии, поверхностные маркеры, функциональная активность, роль в иммунитете, этапы дифференцировки.
- 7 Базофилы и тучные клетки. Условия дегрануляции, физиологическая роль в норме и при патологии.
- 8 Нейтрофилы: морфология и дифференцировка. Гранулы и ферменты нейтрофилов. Проявления реактивности нейтрофилов (кислородный взрыв, фагоцитоз, секреторная дегрануляция и др.).
- 9 Распознавание чужого в системе врожденного иммунитета. Классификация и функциональная роль рецепторов.
- 10 Toll-подобные рецепторы.
- 11 Механизмы активации клеток врожденного иммунитета.
- 12 Молекулы адгезии: селектины и их рецепторы, интегрины и их рецепторы.
- 13 Хемокины и их рецепторы. Хемокины в очаге воспаления. Провоспалительные хемокины.
- 14 Лектины, лектиновые рецепторы.
- 15 Фагоцитоз как основной механизм врожденного иммунитета. Адгезия, опсонизация. Рецепторы для опсонизации. Формирование и созревание фагосомы.
- 16 Бактерицидная, секреторная и киллерная активность фагоцитов. активность фагоцитов. Факторы бактерицидности.
- 17 Естественные киллеры: характеристика развитие популяции естественных киллеров, поверхностные маркеры, Контактный цитоллиз (механизмы и стадии).
- 18 Медиаторы воспаления: белки острой фазы, пентраксины, лизоцим, трансферрин, лактоферрин, NO, биогенные амины, липидные медиаторы, эйкозаноиды.
- 19 Цитокины: общая характеристика, основные группы, рецепторы для цитокинов. Интерфероны.
- 20 Имунокомпетентные клетки адаптивного иммунитета.
- 21 Антигены и антитела. Антигены и их классификация. Антигенность и иммуногенность. Понятие эпитопа (антигенной детерминанты). Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.
- 22 Центральные и периферические органы иммунитета.
- 23 Тимус: гистологическая организация возрастные особенности, роль и иммунитете.
- 24 Красный костный мозг, его эмбриогенез и гистологическая организация.
- 25 Инкапсулированные периферические лимфоидные органы. Первичные и вторичные В-клеточные фолликулы.
- 26 Лишенные капсулы периферические лимфоидные органы. Лимфоидная ткань, ассоциированная с кишечником (Пейеровы бляшки), ее организация и физиологическая характеристика.



- 27 Иммуноглобулины/ Антитела. Структура молекул антител (на примере IgG). Структурное разнообразие иммуноглобулинов изотипы, аллотипы, идиотипы.
- 28 В-клеточный рецептор. Мембранный иммуноглобулин. Дополнительные цепи В-клеточного рецептора.
- 29 Т-клеточный рецептор и связанные с ним молекулы. Димеры  $\alpha\beta$  и  $\gamma\delta$ . Комплекс CD3 и корецепторы Т-клеток.
- 30 Генетические основы формирования и перестройки генов антигенраспознающих рецепторов. Формирование генов рецепторов лимфоцитов.
- 31 Соматический мутагенез V-генов иммуноглобулинов. Механизмы генетической рекомбинации в легких и тяжелых цепях.
- 32 В-лимфоциты: классификация, маркеры, созревание, функциональные особенности.
- 33 Т-лимфоциты: классификация, маркеры, созревание, функциональные особенности.
- 34 Антиген-независимая и антиген-зависимая дифференцировка В-лимфоцитов.
- 35 Молекулы главного комплекса гистосовместимости.
- 36 Презентация антигена: активация клеток, участвующих в презентации антигена, иммунный синапс, коstimуляция.
- 37 Процессинг антигена для Т-клеток.
- 38 Особенности активации и презентации антигенов различными антиген-презентирующими клетками.
- 39 Клеточный иммунный ответ: цитотоксический и воспалительный.
- 40 Гуморальный иммунный ответ.
- 41 Нейрогуморальная регуляция и генетический контроль иммунного ответа.
- 42 Гиперчувствительность немедленного типа (аллергия).
- 43 Гиперчувствительность замедленного типа.
- 44 Трансплантационный иммунитет как пример гиперчувствительности замедленного типа. Реакция "трансплантат против хозяина".
- 45 Роль иммунитета в эволюции.
- 46 Становление систем иммунитета у беспозвоночных и позвоночных животных.

## **5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

Хаитов, Р. М. Иммунология учебник для вузов / Р. М. Хаитов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 52с. [Эл. Ресурс; <http://www.znanium.com>].

Ярилин, А. А. Иммунология: учебник для вузов / А. А. Ярилин. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 149 с. [Эл. Ресурс; <http://www.znanium.com>].

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

Дронова, Е. А. Иммунитет: теория, философия и эксперимент: очерки из истории иммунологии XX века / Е. А. Дронова. - М.: КомКнига, 2006. - 156 с.

Меньшиков, Игорь Викторович. Основы иммунологии : Лабораторный практикум / ИВ. Меньшиков, Л.В. Бедулева. - Ижевск: Удмуртский ун-т, 2001. - с. 130.



Практикум по иммунологии: Учебное пособие для студентов вузов /И. А. Кондратьева, Д. Д. Ярилин, С.Г.Егорова и др. /Под ред. и д. Кондратьевой, Д. А. Ярилина. - М.: Академия, 2004. - 271 с.

Ройт, Айвен. Иммунология - М.: Мир, 2000. - 582 с.

Хаитов, Р.М. Иммунология: атлас / Р.М. Хаитов, А. А. Ярилин, Б. В. Пинегин. - Москва: ГЭОТДР-Медиа, 2011. - 624 с.

Хаитов, Р.М. Иммунология: учебник для вузов / Р. М, Хаитов, Г. А. Игнатъева, и. Г. Сидорович. - М.: Медицина, 2000. - 430 с.

Хаитов, Р.М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие для вузов / Р. М. Хаитов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 277с.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Учебник. В 2-х томах / Под ред. В.В. Зверева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.- УМО

2. Микробиология, вирусология, иммунология. Частная бактериология. Руководство для самостоятельной работы студентов 3 курса лечебного факультета во внеучебное время / Под ред. Кольцов И.П., Когут Е.П., Нестеренко Л.Я., Тазалова Е.В., Стрельникова Н.В., Кошман О.Ю.- Хабаровск: ДВГМУ, 2012.- (ЭБС ДВГМУ)

3. Микробиология, вирусология, иммунология. Руководство для самостоятельной работы и к практическим занятиям для студентов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов. В 3-х частях / Под ред. Кольцов И.П., Когут Е.П., Нестеренко Л.Я., Степаненко И.С., Стрельникова Н.В., Тазалова Е.В.- Хабаровск: ДВГМУ, 2007.- (ЭБС ДВГМУ) (ЭБС Консультант студента)

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<http://www.aids.ru>

<http://medbiol.ru/>

<http://meduniver.com/Medical/Microbiology/6.html>

<http://www.medicum.nnov.ru/doctor/library/immunology/Lolor/index.php>

[http://humbio.ru/Humbio/01122001/canc\\_sv/00014b2c.htm](http://humbio.ru/Humbio/01122001/canc_sv/00014b2c.htm)

<http://immunologia.ru/>

<http://www.immunoanaliz.ru/> <http://immunology.agava.ru/>

<http://immuno.health-ua.com/>

<http://www.immunology.edu.ru/>

<http://www.biology.arizona.edu/immunology/immunology.html>

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

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

[http://www.immunology.klimov.tom.ru/Demo\\_ru/Index.html](http://www.immunology.klimov.tom.ru/Demo_ru/Index.html)

<http://www.mcb.harvard.edu/BioLinks/immunology.html>

<http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunol-sta.htm>

[u=0 http://immune.uchc.edu/](http://www.immune.uchc.edu/)

<http://www.immunology.utoronto.ca/Page223.aspx>

<http://www.whfreeman.com/Catalog/static/whf/kuby/>

<http://www.immunologyclinic.com/>

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

<http://www.clinimmsoc.org/> <http://www.bsaci.org/>



## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».
3. ЭБС «Znanium.com.».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной дисциплине.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Дисциплина «Иммунология» преподается в течение 7 семестра в виде лекций, практических занятий, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка материала.

На практических занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, знакомство с первоисточниками и их обсуждение. Самостоятельная работа студента по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

## **13. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствие с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Иммунология»  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**06.03.01 – Биология**  
Направленность: «Управление биологическими системами»

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 7 (очная, очно-заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Факторы естественной защиты. Компоненты врожденной иммунной защиты. Компоненты адаптивного иммунитета. Центральные периферические органы иммуногенеза. Характеристика клеток врожденной иммунной системы

Комплемент. Цитокины, хемокины

Формирование очага воспаления. Адгезивные молекулы. Механизм развития острой фазы воспаления. Хроническое воспаление

Классы и подклассы иммуноглобулинов, Структура иммуноглобулинов. Функции антител различных классов. Аффинность. Авидность.

Антиген-презентирующие клетки (АПК). Дендритная клетка - самая профессиональная АПК.

Лимфоузел - территория формирования адаптивного иммунного ответа. Иммунный синапс. Характеристика рецепторов и корецепторов

Гуморальный ответ слизистых оболочек. Эффекторные функции антител: нейтрализация; опсонизация; активация системы. Комплексное участие антител и клеток защите от чужеродных агентов

Цитотоксический иммунный ответ. Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ). Контактная кожная ГЗТ. Туберкулиновая реакция. Инфекционная гранулема