

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агrobiотехнологии
Дата подписания: 19.06.2023 09:37:07
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76890e1117444a12e3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агrobiотехнологии

Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о директора института
Агrobiотехнологии
д. с.-х. н., профессор А. В. Шитикова
«22» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 «Основы иммунологии»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) - «Биотехнология и молекулярная биология»

Курс 2,3
Семестр 4,5
Форма обучения заочная
Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

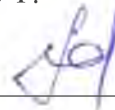
Разработчик

д.б.н., профессор Р. Т. Маннапова
«29» мая 2023 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«09» июня 2023 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и учебного плана от 12 мая 2023 г., протокол №7

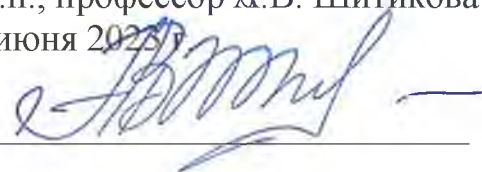
Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А.В. Козлов
«16» июня 2023 г.

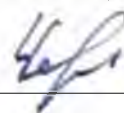
Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова
«16» июня 2023 г.



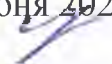
И.о. заведующего
выпускающей кафедрой
Биотехнологии

к.б.н., доцент М.Ю. Чередниченко
«16» июня 2023 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.
«20» июня 2023 г.



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	16
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	21
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22
6.1 ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ.	22
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	47
6.3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	50
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	51
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	51
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	52
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	53
8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ	53
8.1 ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ	53
8.2 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ:	53
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	54
9.1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ АУДИТОРИЯМИ, КАБИНЕТАМИ, ЛАБОРАТОРИЯМИ	54
9.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ	56
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	57
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	58
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	58
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	58

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленности «Биотехнология и молекулярная биология».

Целью освоения дисциплины «Основы иммунологии» является формирование у бакалавров теоретических знаний, практических умений и навыков в области общей иммунологии, знакомство с современными ее достижениями и основными задачами, способностью эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов, осуществления мероприятий по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды.

Место дисциплины в учебном процессе:

Дисциплина Б1.В.06 «Основы иммунологии» включена в вариативную часть перечня дисциплин, формируемая участниками образовательных отношений и перечень ФГОС ВО, Реализация в дисциплине Б1.В.06 «Основы иммунологии» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ПКос-1.1; ПКос-1, 3; ПКос -1,4.

Краткое содержание дисциплины:

Объем дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии» составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часов, из которых 98,25 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (28 часа занятия лекционного типа, 42 часа лабораторные работы, 28 часов практические занятия), 45,75 часа составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 8,6 часов подготовку к экзамену). Дисциплина Б1.В.06 «Основы иммунологии» читается студентам 2-го курса института Агробиотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Это оправданно, так как студенты уже имеют необходимую для освоения нового материала теоретическую базу. Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как разделы и темы:

Наименование модулей, модульных единиц дисциплины
Раздел 1. Иммуитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.
Тема 1. Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность
Тема 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и

Наименование модулей, модульных единиц дисциплины
периферические лимфоидные органы и образования.
Тема 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).
Всего за 4 семестр
Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.
Тема 4 Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа.
Тема 5 Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.
Тема 6 Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии» является формирование у бакалавров теоретических знаний, практических умений и навыков в области общей иммунологии, знакомство с современными ее достижениями и основными задачами, способностью эксплуатации современного биотехнологического, иммунологического оборудования и научных приборов, осуществления мероприятий по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы иммунологии» включена в цикл блока Б1.В.06, вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (бакалавр).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.В.06 «Основы иммунологии» являются: «Основы научных исследований в биотехнологии», «Цитология с основами цитогенетики», «Микробиология», «Общая биология»

В ходе изучения дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии» студентам постоянно приходится возвращаться к пройденному ранее материалу. Накопленные студентами знания рассматриваются под новым

углом зрения, что позволяет, с одной стороны, закреплять пройденное, а с другой – способствует формированию научного творчества, так как свидетельствует о том, что в науке нет неизменных догм и застывших форм. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

Особенностью дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии» является изучение теоретических основ современной иммунологии и приобретение практических навыков работы в микробиологической, иммунологической и биотехнологической лаборатории.

Дисциплина Б1.В.06 «Основы иммунологии» реализуется на русском языке с применением ЭО и ДОТ.

В обучении с применением ЭО и ДОТ используются следующие организационные формы учебной деятельности:

- лекция;
- консультация;
- лабораторная работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа

Сопровождение предметных дистанционных курсов может осуществляться в следующих режимах:

- тестирование on-line;
- консультации on-line;
- предоставление методических материалов;
- сопровождение off-line (проверка тестов, контрольных работ, различные виды текущего контроля и промежуточной аттестации).

Рабочая программа дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опросов, тестовых заданий, коллоквиумов, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ, а также на контрольной неделе.

Аттестация студентов проводится в форме экзамена по дисциплине.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Дисциплина должна формировать следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1, 3; ПКос -1,4.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ПКос 1-1	Знает теоретические основы клеточной и генетической инженерии, вирусологии, иммунологии и эмбриологии, а также принципы использования цифровых средств и технологий	<ul style="list-style-type: none"> -основы иммунологии; - факторы естественной резистентности; - роль центральных и периферических органов иммунитета, иммунокомпетентных клеток. - специфику иммунного ответа.; 	<ul style="list-style-type: none"> - определять факторы, обуславливающие естественную резистентность организма; -определять и дифференцировать иммунокомпетентные клетки; - дифференцировать первичный и вторичный иммунный ответ; - применять знания об иммунологической толерантности, иммунологической памяти; - применять иммунобиологические препараты: антигены (вакцины, анатоксины), антитела (иммунные сыворотки), антитоксины (антитоксические сыворотки), используемые в иммунодиагностике, иммунопрофилактике и иммунотерапии. 	<ul style="list-style-type: none"> -навыками современных иммунологических исследований (серологических и аллергических); - методами испытания новых иммунологических препаратов; - инновационными методами научных исследований и новыми приборами, используемыми в иммунологии; -навыками работы на иммунологическом лабораторном оборудовании; -техническими приемами иммунологических исследований;
	ПКос – 1,3	Владеет современными методами контроля качества биологических препаратов, производственных штаммов, вакцинных препаратов, диагностикумов	<ul style="list-style-type: none"> - иммунологические инновационные методы научных исследований и диагностические технологии; - методологию иммунологических исследований; -основные правила техники безопасности при 	<ul style="list-style-type: none"> -давать оценку различным концепциям, теориям, направлениям в иммунном ответе с позиции современных научных достижений в области иммунологии; - проводить постановку иммунодиагностических тестов in vivo и in vitro; -применять на практике современные методы иммунологических иссле- 	<ul style="list-style-type: none"> навыками работы и соблюдения техники безопасности в иммунологических лабораториях и полевых условиях; - современных серологических и аллергических методов диагностики основных зооантропонозов;

			<p>работе в иммунологических лабораториях и полевых условиях; правила эксплуатации приборов, сохранения ингридиентов используемых для постановки иммунологических реакций, особенности мониторинга и защиты окружающей среды;</p>	<p>дований, новую приборную технику; - применять основные правила техники безопасности при работе в иммунологических лабораториях и полевых условиях;</p>	<p>- методами ИФА и ПЦР анализа</p>
	ПКос 1-4	<p>Владеет современными методами производства биологических препаратов, производственных штаммов, вакцинных препаратов, диагностикумов</p>	<p>-современные достижения в области иммунной диагностики и иммунологического анализа продуктов и сырья животного и растительного происхождения; -новые классы иммунодиагностических средств с целью профилактики и ликвидации последствий особо опасных зооантропонозных заболеваний.</p>	<p>осуществлять эксплуатацию приборов, сохранять ингридиентов используемых для постановки иммунологических реакций, проводить мониторинг и защиту окружающей среды; -использовать современные достижения в области иммунной диагностики и иммунологического анализа продуктов и сырья животного и растительного происхождения; -применять новые классы иммунодиагностических средств с целью профилактики и ликвидации последствий особо опасных зооантропонозных заболеваний.</p>	<p>- навыками организации, планирования и проведения мониторинга и защиты окружающей среды; современными технологиями в области иммунной диагностики и иммунологического анализа продуктов и сырья животного и растительного происхождения; -новыми классами иммунодиагностических средств с целью профилактики и ликвидации последствий особо опасных зооантропонозных заболеваний. - информационными и компьютерными технологиями, пакетами прикладных программ для выполнения</p>

					необходимых расчетов.
--	--	--	--	--	-----------------------

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Занятия по дисциплине «Основы иммунологии» в институте «Агробиотехнология», направление 19.03.01 «Биотехнология» проводятся на 2,3 курсе, 4-ом и 5-ом семестрах. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям)

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. /всего*	в т.ч. по семестрам	
		4	5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	36	108
1. Контактная работа:	20,4	2	18,4
Аудиторная работа	20,4	2	18,4
<i>лекции (Л)</i>	8	2	6
<i>Практические работы (ПР)</i>	12/4		12
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	115	34	81
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, вопросы к контрольным работам, и коллоквиуму и т.д.)</i>	106,4	34	72,4
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6		8,6
Вид промежуточного контроля:			экзамен

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование модулей, модульных единиц дисциплины	Всего, часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ*	ПКР	
Раздел 1. Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.	36	2			34
Тема 1. Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность	12	2			10

Наименование модулей, модульных единиц дисциплины	Всего, часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ*	ПКР	
Тема 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.	12				12
Тема 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).	12				12
Всего за 4 семестр	36	2			34
Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	99	6	12	0,4	81
Тема 4 Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа.	33	2	4		27
Тема 5 Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.	33	2	4/4		27
Тема 6 Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	33	2	4		27
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6				8,6
Всего за 5 семестр	108	6	12	0,4	89,6
Итого по дисциплине	144	8	10	0,4	125,6

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

Перечень рассматриваемых вопросов по разделам и темам

Раздел 1. Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.

Тема 1 Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Успехи и главные задачи современной иммунологии.

Вклад в иммунологию Э.Дженнера, Луи Пастера, Беринга, Китасато по созданию противостолбнячного анатоксина.

И.И. Мечников - основоположник клеточного иммунитета.

Л.С. Ценковский – автор отечественной вакцины (I и II) против сибирской язвы.

Роль П.Эрлиха в создании учения о гуморальном иммунитете.

Вклад в иммунологию (учение о лимфоците –«иммуноцит») австралийского ученого Фрэнка Макфарлейна Бёрнета.

Бернет, П. Медавар, М. Гашек - основоположники учения об иммунологической толерантности.

Заслуга в иммунологии Р. Коха, Ж. Борде, К Ландштейнера, Я. Янского, Р. Портер, Д. Эдельман.

Открытие американскими иммунологами Д. Д. Снеллом, [Б. Бенасеррафом](#) и [Ж. Доссе](#) главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).

Вклад в иммунологию Отечественного ученого Н. Ф. Гамалея, Габричевского Г. Н., Л. А. Тарасевича, Л.А. Зильбера, Г.И. Абелева, Р. В. Петрова, А. А. Яриллин, Р. М. Хаитова.

Классификация иммунитета. Естественная резистентность. Биологические функции активированных компонентов комплемента, интерферон, нигибиторы.

Клеточные факторы естественной резистентности. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза. Что лежит в основе фагоцитарной активности клеток? Характеристика завершеного и незавершеного фагоцитоза. Снижение и повышение фагоцитарной активности лейкоцитов крови.

Тема 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Роль красного костного мозга в иммунном ответе. СКК.

Роль тимуса в иммунном ответе.

Тимус. Структура, развитие, клеточный состав. Роль эпителиальных клеток в развитии Т-лимфоцитов. Гуморальные факторы и гормоны тимуса

Роль сумки Фабрициуса в иммунном ответе.

Роль и значение в иммунном ответе селезенки, лимфатических узлов и лимфоидных образований.

Имунокомпетентные структуры селезенки, лимфатических узлов.

Тема 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).

Перечень рассматриваемых вопросов:

Лимфоидные клетки. Естественные киллеры. Развитие и функция. Введение в МНС. Активирующие и ингибирующие рецепторы. Механизмы контактного цитолиза. Протеосомы.

Т- и В- лимфоциты в иммунном ответе.

Роль и значение НК-лимфоцитов в иммунитете.

Роль в иммунном ответе макрофагов и БГЛ.

Значение в иммунном ответе эозинофилов, базофилов и тучных клеток.

Дендритные клетки- особенности участия в иммунном ответе.

Следствия презентации антигена дендритными клетками Т-лимфоцитам.

Роль и значение в иммунном ответе опсопинов.

Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет.

Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

Тема 4. Антигены. Антитела и антигеногенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Процессы, происходящие с антигеном в макроорганизме. Гиперчувствительность замедленного типа.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Свойства антигенов.

Классификация антигенов.

Антигены микробов.

Химическая природа антигенов.

Сильные и слабые антигены.

Молекулярное строение антител.

Антигенность антител.

Механизм взаимодействия антитела с антигеном.

Свойства антител.

Характеристика иммуноглобулинов класса G, M, A, E, D.

Тема 5. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Презентация антигена Т- клеткам.

Типы АПК (антителопрезентирующих клеток).

Взаимодействия молекул клеточной поверхности при презентации антигена.

Взаимодействие Т- и В- клеток при иммунном ответе.

Стимуляция В- клеток Т-независимыми антигенами.

Внутриклеточные сигналы при активации лимфоцитов.

Действие цитокинов на Т- и В- клетки при иммунном ответе.

Цитотоксичность Т- и НК- клеток.

Тема 6. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Первичный и вторичный иммунный ответ. Феномены взаимодействия антиген-антитело.

Иммунологический ответ по клеточному типу.

Иммунологический ответ по гуморальному типу с помощью Т- хелперов и без помощи Т- хелперов.

Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции,

Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.

Реакция специфического лейколиза. Реакция ингибции миграции лейкоцитов.

Иммунологическая реактивность: определение понятия, классификация.

Иммунологическая толерантность: виды, механизмы развития.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций /лабораторных, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Иммуитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.				
	Тема 1 Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.	Лекция 1. Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Проверка конспекта лекций	2
	Тема 2. Структурная организация иммунной системы Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.	Самостоятельная работа.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Студент выполняет частичный самостоятельный поиск данных, сведений и т.п. для решения или выполнения определенного задания.	12
	Тема 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).	Самостоятельная работа.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Студент выполняет частичный самостоятельный поиск данных, сведений и т.п. для решения или выполнения определенного задания.	12
2	Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.				
	Тема 4. Антигены. Антитела и	Лекция № 2. Антигены. Антитела и антителогенез.	ПКос1.1 ПКос 1.3,	Проверка конспекта	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Процессы, происходящие с антигеном в макроорганизме. Гиперчувствительность замедленного типа.	Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов.	ПКос 1.4	лекций	
		ПЗ 1. Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации. Модификации РА. Особо опасные зооантропонозы, диагностируемые в РА.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради.	0,84
		Тестовая контрольная работа по Разделу 1. Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Имунокомпетентные клетки.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Тестирование	0,16
		ПЗ 2. Серологические методы диагностики. Реакция преципитации. Особо опасные зооантропонозы	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 5. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе	Лекция № 3. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ 3. Серологические методы диагностики. Реакция связывания комплемента. Особо опасные зооантропонозы, диагностируемые в РСК	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	Тема 6. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ.	Лекция 4. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Проверка конспекта лекций	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Иммунологическая толерантность.	ПЗ 4. Методы исследования клеточных факторов неспецифической резистентности. Определение фагоцитарной активности клеток крови	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ПЗ 5 Методы исследования неспецифических гуморальных факторов защиты (бактерицидная активность сыворотки крови)	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	1,84
		Рубежная тестовая контрольная работа по разделу 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4	Тестирование	0,16

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1. Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.			
1	Тема №1. Наука иммунология. Основоположник и иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вклад в иммунологию Беринга, Китасато и других исследователей по созданию противостолбнячного анатоксина. 2. Роль немецкого ученого Пауля Эрлиха в создании учения о гуморальном иммунитете. 3. Вклад в иммунологию (учение о лимфоците –«иммуоцит») австралийского ученого Фрэнка Макфарлейна Бёрнета. 4. Австралийский ученый Бернет англичанин Питер Медавар и чех Милан Гашек - основоположники учения об 	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		<p>иммунологической толерантности.</p> <p>5. Вклад в иммунологию (РСК) бельгийского ученого Жюль Борде.</p> <p>6. Учение о группах крови человека австрийского иммунолога Карла Ландштейнера и чешского ученого Якоба Янского.</p> <p>7. Вклад в иммунологию английского ученого Родни Портер, касающиеся химической структуры антител.</p> <p>8. Джеральд Эдельман - американский ученый, первооткрыватель молекул межклеточной адгезии.</p> <p>9. Открытие американскими иммунологами Джордж Дэйвис Снеллом, Барухом Бенасеррафом и французским ученым Жаном Доссе ГКГС (главного комплекса гистосовместимости).</p> <p>10. Вклад в иммунологию Отечественного ученого Николая Фёдоровича Гамалея (прививки против бешенства и др.)</p> <p>11. Значения в иммунологии работ отечественных ученых Николая Федоровича Гамалеи, Габричевского Георгия Норбертовича, Льва Александровича Тарасевича, Льва Александровича Зильбера, Г.И. Абелева</p>	
2	<p>Тема № 2.</p> <p>Структурная организация иммунной системы.</p> <p>Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.</p>	<p>1. Роль красного костного мозга в иммунном ответе. СКК.</p> <p>2. Роль тимуса в иммунном ответе.</p> <p>3. Роль сумки Фабрициуса в иммунном ответе.</p> <p>4. Роль и значение в иммунном ответе селезенки, лимфатических узлов и лимфоидных образований.</p>	<p>ПКос1.1</p> <p>ПКос 1.3,</p> <p>ПКос 1.4</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
3	Тема №3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).	1. Лимфоидные клетки. Естественные киллеры. Развитие и функция. Введение в МНС. Активирующие и ингибирующие рецепторы. Механизмы контактного цитолиза. Протеосомы. 2. Т- и В- лимфоциты в иммунном ответе. 3. Роль и значение НК-лимфоцитов в иммунитете. 4. Роль в иммунном ответе макрофагов и БГЛ. 5. Значение в иммунном ответе эозинофилов и базофилов и тучных клеток. 6. Дендритные клетки - особенности участия в иммунном ответе.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4
Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.			
4	Тема № 4. Антигены. Антитела и антигеногенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов.	1. Свойства антигенов. 2. Антигены микробов. 3. Антигенность антител. 4. Механизм взаимодействия антитела с антигеном. 5. Свойства антител. 6. Моноклональные антитела. 7. Гаптены и их свойства.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4
5	Тема №5. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при	1. Типы АПК (антителопрезентирующих клеток). 2. Взаимодействия молекул клеточной поверхности при презентации антигена. 3. Взаимодействие Т- и В- клеток при иммунном ответе.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	гуморальном иммунном ответе.	4. Действие цитокинов на Т- и В- клетки при иммунном ответе.	
6	Тема № 6. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	1. Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции, 2. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным. 3. Иммунологическая толерантность: виды, механизмы развития.	ПКос1.1 ПКос 1.3, ПКос 1.4

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема занятия	Форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность	Л	информационно-коммуникационная технология; индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологи
2	Тема 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.	СР	информационно-коммуникационная технология; индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологи

3	Тема 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).	СР	информационно-коммуникационная технология; индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
4	Тема 4 Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа.	СР	информационно-коммуникационная технология; индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
5	Тема 5 Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.	ПР	информационно-коммуникационная технология; индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
6	Тема 6 Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.	ПР	информационно-коммуникационная технология; индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Примерные вопросы для текущего контроля знаний обучающихся.

Раздел 1. Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.

Тема 1 Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.

Вопросы для устного опроса:

1. Успехи и главные задачи современной иммунологии.
2. Вклад в иммунологию Э.Дженнера, Луи Пастера, Беринга, Китасато по созданию противостолбнячного анатоксина.
3. И.И. Мечников - основоположник клеточного иммунитета.
4. Л.С. Ценковский – автор отечественной вакцины против сибирской язвы.

5. Роль П.Эрлиха в создании учения о гуморальном иммунитете.
6. Вклад в иммунологию (учение о лимфоците –«иммуоцит») австралийского ученого Фрэнка Макфарлейна Бёрнета.
7. Бернет, П. Медавар, М. Гашек - основоположники учения об иммунологической толерантности.
8. Заслуга в иммунологии Р. Коха, Ж. Борде, К Ландштейнера, Я. Янского, Р. Портер, Д. Эдельман.
9. Открытие американскими иммунологами Д. Д. Снеллом, Б. Бенасеррафом и Ж. Доссе главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).
10. Вклад в иммунологию Отечественного ученого Н. Ф. Гамалея, Габри-

чэвского Г. Н., Л. А. Тарасевича, Л.А. Зильбера, Г.И. Абелева, Р. В. Петрова, А.

А. Яриллин, Р. М. Хаитова.

11. Классификация иммунитета. Естественная резистентность. Биологические функции активированных компонентов комплемента, интерферон, нигибиторы.

12. Клеточные факторы естественной резистентности. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза. Что лежит в основе фагоцитарной активности клеток? Характеристика завершеного и незавершеного фагоцитоза. Снижение и повышение фагоцитарной активности лейкоцитов крови.

Тема 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.

Вопросы для устного опроса:

1. Роль красного костного мозга в иммунном ответе. СКК.
2. Роль тимуса в иммунном ответе.
3. Тимус. Структура, развитие, клеточный состав. Роль эпителиальных клеток в развитии Т-лимфоцитов. Гуморальные факторы и гормоны тимуса
4. Роль сумки Фабрициуса в иммунном ответе.
5. Роль и значение в иммунном ответе селезенки, лимфатических узлов и лимфоидных образований.
6. Иммунокомпетентные структуры селезенки, лимфатических узлов.

Тема 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).

Вопросы для устного опроса:

1. 1.Лимфоидные клетки. Естественные киллеры. Развитие и функция. Введение в МНС. Активирующие и ингибирующие рецепторы. Механизмы контактного цитолиза. Протеосомы.
2. Т- и В- лимфоциты в иммунном ответе.

3. Роль и значение NK-лимфоцитов в иммунитете.
4. Роль в иммунном ответе макрофагов и БГЛ.
5. Значение в иммунном ответе эозинофилов, базофилов и тучных клеток.
6. Дендритные клетки- особенности участия в иммунном ответе.
7. Следствия презентации антигена дендритными клетками Т-лимфоцитам.
8. Роль и значение в иммунном ответе опсонинов.

Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

Тема 4. Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов.

Гиперчувствительность немедленного типа. Процессы, происходящие с анти-

геном в макроорганизме. Гиперчувствительность замедленного типа.

Вопросы для устного опроса:

1. Свойства антигенов.
2. Классификация антигенов.
3. Антигены микробов.
4. Химическая природа антигенов.
5. Сильные и слабые антигены.
6. Молекулярное строение антител.
7. Антигенность антител.
8. Механизм взаимодействия антитела с антигеном.
9. Свойства антител.
10. Характеристика иммуноглобулинов класса G, M, A, E, D.

Тема 5. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.

Вопросы для устного опроса:

1. Презентация антигена Т- клеткам.
2. Типы АПК (антителопрезентирующих клеток).
3. Взаимодействия молекул клеточной поверхности при презентации антигена.
4. Взаимодействие Т- и В- клеток при иммунном ответе.
5. Стимуляция В- клеток Т-независимыми антигенами.
6. Внутриклеточные сигналы при активации лимфоцитов.
7. Действие цитокинов на Т- и В- клетки при иммунном ответе.
8. Цитотоксичность Т- и NK- клеток.

Тема 6. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ.
Иммунологическая толерантность.

Вопросы для устного опроса:

1. Первичный и вторичный иммунный ответ. Феномены взаимодействия антиген-антитело.
2. Иммунологический ответ по клеточному типу.
3. Иммунологический ответ по гуморальному типу с помощью Т-хелперов и без помощи Т-хелперов.
4. Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции,
5. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.
6. Реакция специфического лейколиза. Реакция ингибиции миграции лейкоцитов.
7. Иммунологическая реактивность: определение понятия, классификация.
8. Иммунологическая толерантность: виды, механизмы развития.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, когда обучающийся дал развернутые правильные ответы на заданные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дал не совсем полные ответы по заданным вопросам, или если его ответы содержали незначительные ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится в случае, если ответы на вопросы были неполными или содержали серьезные ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае, если обучающийся ответил неправильно или отказался отвечать на заданные вопросы.

Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.В.06 «Основы иммунологии»

1. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Б1.В.06 «Основы иммунологии» М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2023.

Рабочая тетрадь является новым видом учебно-методического пособия. Пособие содержит необходимые материалы по изучению методов микробиологических исследований. Рабочая тетрадь составлена в соответствии с программой дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии». Часть заданий дана в виде немых таблиц и схем, позволяющих обеспечить программированный контроль за усвоением материала. Кроме того, рабочую тетрадь студенты могут использовать в качестве терминологического словаря. В пособие включены вопросы самоконтроля. Рабочая тетрадь предназначена для студентов,

обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология – направленность Биотехнология и молекулярная биология

Критерии оценивания рабочей тетради по дисциплине.

- ✓ На «отлично» оценивается работа, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением последовательности, качественно и творчески; студент правильно выполнил все условия задания, без ошибок и исправлений.
- ✓ На «хорошо» оценивается работа, если: работа выполнена с соблюдением последовательности, при выполнении отдельных условий допущены небольшие отклонения; если студент допустил несущественные ошибки или сделаны в работе исправления.
- ✓ Оценка «удовлетворительно» выставляется, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, но отдельные условия задания выполнены с ошибками; работа выполнена небрежно или не закончена в срок.
- ✓ Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент самостоятельно не справился с условиями задания, последовательность выполнения задания нарушена, при выполнении условий задания допущены большие отклонения, работа оформлена небрежно и имеет незавершенный вид; студент только имеет очень слабое представление о дисциплине и недостаточно, или вообще не освоил умения при решении задания.

Тестовая контрольная работа по Разделу 1. Иммуитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.

1 Вариант

1. К внехромосомным факторам наследственности бактерий относятся:
 - а) плазмиды;
 - б) транспозоны;
 - в) последовательности;
 - г) нуклеоид.
2. Мутации это:
 - а) Обмен генетической информацией между донором и реципиентом
 - б) Интеграция плазмиды в бактериальную хромосому
 - в) Наследуемые изменения, обусловленные действием мутагенов
 - г) Изменения в геноме прокариотной клетки

- д) Усиливает биосинтез белка
3. Передача ДНК от бактерий-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага, называется:
- а) трансформация
- б) трансдукция
- в) конъюгация
- г) диссоциация
- д) транслокация
4. Транспозоны представляют собой:
- а) нуклеотидные последовательности, включающие 2000-20500 пар нуклеотидов;
- б) фрагменты ДНК длиной около 1000 пар нуклеотидов;
- в) кольцевидные суперсперализированные молекулы ДНК, содержащие 1500-400 000 пар нуклеотидов.
5. Трансдукцией является:
- а) процесс передачи генетического материала от одних бактерий другим с помощью фагов;
- б) процесс переноса генетического материала в растворенном состоянии при культивировании реципиента на среде с ДНК донора;
- в) процесс передачи генетического материала от клетки-донора в клетку-реципиент путем непосредственного контакта клеток.
6. Прием культивирования микроорганизмов, сопровождающийся постоянной подачей в культиватор свежего питательного раствора и отбором из него равного объема суспензии клеток – это _____
7. При твердофазном культивировании расход посевной культуры грибов, содержащей 0,5-3 млрд, спор на г сух. культуры, составляет а) 3-10% от массы среды
- б) 0,002-0,03% от массы среды
- в) 0,01 % от массы среды
- г) 0,005% от массы среды

8. Поверхностный способ культивирования (применение, преимущества и недостатки).
9. Бактерии, которые развиваются при концентрации NaCl от 12-15% и выше, относятся к...
- а) экстремальным галофилам
 - б) галотолерантным
 - в) морским
 - г) умеренным галофилам
10. Бактерии, растущие с максимальной скоростью при температуре ниже +20°C, - это
- а) психрофилы
 - б) термофилы
 - в) мезофилы
 - г) гипертермофилы

2 Вариант

1. Мутация заключается:
- а) в изменениях первичной структуры ДНК, которые выражаются в наследственно закрепленном изменении или утрате какого-либо признака;
 - б) в процессе восстановления наследственного материала;
 - в) в процессе передачи генетического материала донора реципиентной клетке.
2. По происхождению мутации делятся на:
- а) спонтанные
 - б) индуцированные
 - в) истинные
 - г) супрессорные
 - д) обратные
3. Передача ДНК от бактерий-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага, называется:

- а) трансформация
- б) трансдукция
- в) конъюгация
- г) диссоциация
- д) транслокация

4. Рекомбинацией называют:

- а) изменения в первичной структуре ДНК, которые выражаются в наследственно закрепленном изменении или утрате какого-либо признака;
- б) процесс восстановления наследственного материала;
- в) процесс передачи генетического материала донора реципиентной клетке.

5. Трансдукция состоит из следующих этапов:

- а) расщепление хромосомы донора под действием фага
- б) перенос ДНК через цитоплазматический мостик
- в) включение части хромосомы донора в геном фага
- г) рекомбинация между хромосомами реципиента
- д) адсорбция ДНК донора на клетке реципиента

6. Чистая культура – это _____

7. Фаза периодического культивирования, которая характеризуется постоянной максимальной скоростью деления клеток или скоростью роста - _____

8. Расход посевного материала для неспорообразующих бактерий составляет

- а) 3-10% к объему засеваемой среды
- б) 0,002-0,03% от массы среды
- в) 0,01 % от массы среды
- г) 0,005% от массы среды

9. Установите правильную последовательность технологических этапов микробной биоконверсии растительного сырья.

- а) Подготовка посевного материала;

- б) Выбор способа культивирования;
- в) Выбор культуры (штамма) микроорганизма;
- г) Выбор оптимальных режимов культивирования.

10. Бактерии развиваются в диапазоне активности воды (a_w) равном...

- а) 0,90 - 0,99
- б) 0,50 - 0,62
- в) 0,62 - 0,99
- г) 0,40 - 0,60

3 Вариант

1. Носителями генетической информации у бактерий являются:
 - а) молекулы ДНК;
 - б) молекулы РНК;
 - в) плазмиды;
 - г) транспозоны.
2. Генные мутации появляются в результате:
 - а) выпадения пар оснований;
 - б) вставки оснований;
 - в) замены пар оснований;
 - г) перемещения транспозонов.
3. Рекомбинацией называют:
 - а) изменения в первичной структуре ДНК, которые выражаются в наследственно закрепленном изменении или утрате какого-либо признака;
 - б) процесс восстановления наследственного материала;
 - в) процесс передачи генетического материала донора реципиентной клетке.
4. К репарации относится:
 - а) изменения в первичной структуре ДНК, которые выражаются в наследственно закрепленном изменении или утрате какого-либо признака;
 - б) процесс восстановления наследственного материала;

- в) процесс передачи генетического материала донора реципиентной клетке.
5. Трансформацией является:
- а) процесс передачи генетического материала от одних бактерий другим с помощью фагов;
- б) процесс переноса генетического материала в растворенном состоянии при культивировании реципиента на среде с ДНК донора;
- в) процесс передачи генетического материала от клетки-донора в клетку-реципиент путем непосредственного контакта клеток.
6. Накопительная культура – это _____
7. Выращивание микроорганизмов на несменяемой среде от инокуляции до окончания роста клеток вследствие исчерпания питательного субстрата и накопления продуктов метаболизма носит название -
8. Фаза периодического культивирования, когда процессы деления и отмирания клеток в популяции находятся в динамическом равновесии – это _____
9. Расход посевного материала для спорообразующих бактерий составляет
- а) 3-10% к объему засеваемой среды
- б) 0,002-0,03% от массы среды
- в) 0,01 % от массы среды
- г) 0,005% от массы среды
10. Бактерии, растущие с максимальной скоростью при температуре выше +50°C, - это
- а) психрофилы
- б) термофилы
- в) мезофилы
- г) гипертермофилы

4 Вариант

1. Плазмиды представляют собой:
- а) нуклеотидные последовательности, включающие 2000-20500 пар нуклеотидов;

- б) фрагменты ДНК длиной около 1000 пар нуклеотидов;
 - в) кольцевидные суперспирализированные молекулы ДНК, содержащие 1500-400000 пар нуклеотидов.
2. Мутации у микроорганизмов возникают под действием:
- а) ферментов
 - б) рентгеновских лучей
 - в) токсинов бактерий
 - г) факторов роста
 - д) оптимальной температуры
3. Конъюгацией называют:
- а) процесс передачи генетического материала от одних бактерий другим с помощью фагов;
 - б) процесс переноса генетического материала в растворенном состоянии при культивировании реципиента на среде с ДНК донора;
 - в) перенос генетического материала от клетки-донора в клетку-реципиент путем непосредственного контакта клеток.
4. К хромосомным мутациям по молекулярному механизму относятся:
- а) делеция
 - а. транслокация
 - б. дубликация
 - в. конъюгация
 - г. трансформация
5. Мутации характеризуются:
- а) фенотипической изменчивостью
 - б) точечными изменениями в ДНК
 - в) участковыми изменениями в ДНК
 - г) изменениями во многих клетках
 - д) передачей генетического материала при непосредственном контакте
6. Периодическое культивирование подразумевает

- а) выращивание микроорганизмов в закрытой системе в сосуде определенного объема
- б) выращивание микроорганизмов в системе с периодической подачей питательного субстрата и удалением части биомассы
- в) выращивание микроорганизмов в проточной системе
- г) поддержание на постоянном уровне состава среды и условий роста микроорганизмов

7. Установите правильную последовательность стадий развития микроорганизмов при периодическом культивировании

1- лаг-фаза; 2 - стационарная фаза; 3 - фаза отмирания; 4- экспоненци-альная (логарифмическая) фаза; 5 - фаза замедление роста.

8. При глубинном культивировании расход посевной культуры грибов, содержащей 0,5-3 млрд, спор на г сух. культуры, составляет от массы среды.

- а) 3-10%
- б) 0,002-0,03%
- в) 0,01%
- г) 0,005%

9. Выбор штамма микроорганизма-продуцента определяется следующими параметрами:

9. Бактерии, для которых оптимальные температуры выше+70°C...

- а) мезофилы
- б) термотолерантные
- в) психрофилы
- г) экстремальные термофилы

Вариант 5

1. Эффект Пастера это

- а. подавление спиртового брожения, осуществляемого дрожжами, в аэробных условиях;
- б. доказательство невозможности «самозарождения» жизни;

- в. подавление спиртового брожения, осуществляемого дрожжами, в анаэробных условиях;
 - г. образование дрожжами глицерина при подщелачивании среды (рН 8).
2. Дрожжи могут сбраживать такие углеводы как:
- а. глюкоза;
 - б. крахмал;
 - в. целлюлоза;
 - г. декстрин.
3. Установите правильную последовательность технологических этапов производства биоэтанола из зерна:
- а. разваривание;
 - б. дробление зерна;
 - в. отделение примесей;
 - г. брожение
 - д. ректификация
 - е. осахаривание сусла
 - ж. приготовление дрожжей
4. Лучший источник азотного питания для молочнокислых бактерий:
- а. аминокислоты
 - б. нитраты
 - в. соли аммония
 - г. мочевины
5. Основными продуктами маслянокислого брожения являются:
- а. масляная и уксусная кислоты
 - б. масляная и щавелевая кислоты
 - в. молочная и уксусная кислоты
 - г. масляная кислота и этиловый спирт
6. Действующее начало препарата фосфобактерин:

- a. *Bacillus megaterium*
 - б. *Bacillus mycoides*
 - в. *Bacillus mesentericus*
 - г. *Bacillus subtilis*
7. Бактерии какого рода используют при создании препаратов «Азотобактерин» и «Азотовит»:
- a. *Bacillus mycoides*1,
 - б. *Rhizobium trifolvi*,
 - в. *Azotobacter chroococcum*,
 - г. *Lactobacillus plantarum*

Вариант 6

1. Подавление спиртового брожения в присутствии кислорода называется:
- a. эффектом Пастера
 - б. эффектом Коха
 - в. катаболизмом
 - г. метаболизмом
2. Укажите реакцию среды (pH), оптимальную для спиртового брожения, осуществляемого дрожжами:
- a. 4-5
 - б. 2-3
 - в. 5-6
 - г. 6-7
3. Установите правильную последовательность технологических этапов производства биоэтанола из мелассы:
- a. подготовка субстрата;
 - б. брожение;
 - в. ректификация;

- г. дистилляция;
- д. приготовление дрожжей.
- 4. При гомоферментативном молочнокислом брожении образуется:
 - а. молочная кислота
 - б. молочная кислота и этанол
 - в. молочная кислота и уксусная кислота
 - г. молочная кислота и диоксид углерода
- 5. Пропионовокислое брожение применяется:
 - а. в производстве твердых сычужных сыров
 - б. для получения кисломолочных напитков
 - в. в процессе сенажирования кормовых трав
 - г. в качестве биоудобрения
- 6. В качестве продуцентов микробного белка чаще всего используют
 - а. дрожжи
 - б. бактерии
 - в. вирусы
 - г. прионы
- 7. Положительное действие фосфобактерина:
 - а. перевод фосфоорганических соединений в доступную для растений форму
 - б. проникновение доступных форм фосфора в растение через наземную часть
 - в. улучшение фосфорного питания в неблагоприятные для растений периоды
 - г. миграция «фосфорных» бактерий внутрь растения для обеспечения фосфорного питания
- 8. Хозяйственноценные продукты Условия культивирования дрожжей
 - 1. кормовой белок а. анаэробные
 - 2. спирт этиловый б. аэробные

9. Действующим началом микробных биопрепаратов являются:
- а. регуляторы роста растений
 - б. живые микроорганизмы
 - в. антибиотики
 - г. элементы минерального питания
10. Биопрепарат на основе симбиотических азотфиксаторов называется:
- а. флавобактерин;
 - б. ризоторфин;
 - в. агрофил;
 - г. азотобактерин.

Вариант 7

1. Дрожжи не способны расщеплять такие углеводы как:
- а. глюкоза
 - б. крахмал
 - в. арабиноза
 - г. сахароза
2. Если реакцию питательного субстрата при спиртовом брожении поддерживать при рН то одним из основных продуктов брожения будет:
- а. глицерин
 - б. глицеральдегид
 - в. бисульфит натрия
 - г. бутиловый спирт
3. Сырьем для производства этанола не является:
- а. картофель;
 - б. зерно;
 - в. древесные отходы;
 - г. рапсовое масло.
4. Молочнокислые бактерии сбраживают:

- а. лактозу
 - б. клетчатку
 - в. крахмал
 - г. целлюлозу
5. Лучший источник азотного питания для молочнокислых бак-терий:
- а. аминокислоты
 - б. нитраты
 - в. соли аммония
 - г. мочевины
6. Пропионовокислые бактерии по отношению к кислороду:
- а. аэротолерантные анаэробы
 - б. факультативные анаэробы
 - в. аэробы
 - г. облигатные аэробы
7. Укажите оптимальные значения рН для протекания процесса:
- 1. спиртовое брожение а. 4,0—5,0
 - 2. глицериновое брожение б. 8,0
 - в. 5,0—7,0
 - г. 3,0—4,0
8. Типы молочнокислого брожения Продукты брожения
- 1. гомоферментативное а. молочная кислота
 - 2. гетероферментативное б. этиловый спирт
 - 3. бифидоброжение в. углекислый газ
 - г. уксусная кислота
10. Действующее начало биопрепарата азотобактерин:
- а. *Azotobacter chroococcum*
 - б. комплекс азотобактерий

- в. азотные удобрения
- г. азотфиксирующие актиномицеты

Вариант 8

1. Дрожжи по отношению к кислороду:
 - а. факультативные анаэробы
 - б. анаэробы
 - в. аэробы
 - г. микроаэрофилы
2. Дрожжи используют в качестве источника углерода:
 - а. сахарозу
 - б. целлюлозу
 - в. крахмал
 - г. пектин
3. Для пивоварения применяют расы дрожжей в основном:
 - а. низовые
 - б. верховые
 - в. термофильные
 - г. осмофильные
4. При производстве этанола из мелассы отсутствует такая стадия технологического процесса как:
 - а. осахаривание
 - б. дистилляция
 - в. брожение (ферментация)
 - г. приготовление засевных дрожжей
5. Молочнокислые бактерии по отношению к кислороду:
 - а. анаэробы
 - б. аэротолеранты
 - в. микроаэрофилы

- г. аэробы
6. Укажите конечные продукты ацетонобутилового брожения, в частности:
- а. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COCH}_3$
- б. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- в. $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- г. $\text{CH}_3\text{COCOON} + \text{CH}_3\text{CON}$
7. Конечные продукты метаболизма дрожжей Условия культивирования дрожжей
1. спиртовое а. аэробные
2. маслянокислое б. анаэробные
- в. щелочная среда
- г. повышенное давление
8. Брожение Конечные продукты
1. спиртовое а. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
2. маслянокислое б. CO_2
- в. CH_3COOH
- г. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- д. $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$
- е. H_2
9. Типы молочнокислого брожения Возбудители брожения
1. гомоферментативное а. *Lactobacillus bulgaricus*;
2. гетероферментативное б. *Lactobacillus plantarum*;
3. бифидоброжение в. *Streptococcus lactis*;
- г. *Bifidobacterium*;
- д. *Leuconoctoc*
- е. *Lactobacillus bulgaricus*;

10. Действующим началом микробных биопрепаратов являются:
- а. регуляторы роста растений
 - б. живые микроорганизмы
 - в. антибиотики
 - г. элементы минерального питания.

Рубежная тестовая контрольная работа по разделу 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

1. Антигены – это (1 правильный ответ):

- 1. иммуноглобулины, специфические иммунные тела, которые образуются в ответ на введение в организм антигена
- 1. генетически чужеродные вещества, при введении которых в организме образуются специфические антитела
- 3. лечебные средства, действующие против бактерий
- 4. продукты жизнедеятельности одних микроорганизмов, которые обладают цидным или статическим действием в отношении других микроорганизмов

2. Антитела – это (1 правильный ответ):

- 1. бульонная или агаровая культура возбудителя инфекционной болезни, полученная при воздействии формалина и тепла
- 2. неспецифические вещества различного происхождения, вспомогательные средства, введенные в организм вместе с антигенами
- 3. иммуноглобулины, специфические иммунные тела, которые образуются в ответ на введение в организм антигена
- 4. генетически чужеродные вещества, при введении которых в организме образуются специфические антитела

3. Серологические реакции применяются для (3 правильных ответов):

- 1. определения вида антигена с помощью известных антител

2. для диагностики инфекционного заболевания с помощью специфического аллергена
3. временной остановки или замедления размножения бактерий в инфицированном организме
4. определения антител с помощью известного антигена
5. оценки интенсивности иммунного ответа после вакцинации или перенесенной инфекции

4. В реакции агглютинации – РА (1 правильный ответ):

1. в результате специфического взаимодействия антигена (преципитиногена) с антителами (преципитинами) в присутствии электролита происходит образование осадка (преципитата)
2. в результате специфического взаимодействия между антигеном и антителами происходит склеивание антигенов между собой и выпадение их в осадок
3. в результате специфического взаимодействия между антигеном и антителами происходит образование комплекса, в котором происходит лизис бактериального антигена в присутствии комплемента

5. Положительный результат постановки реакции агглютинации (РА) на предметном стекле (1 правильный ответ):

1. лизис бактериального антигена
2. хлопьевидный осадок
3. равномерное помутнение
4. гемолиз эритроцитов
5. кольцо преципитата

6. При суспендировании бактериального антигена в иммунной специфической сыворотке на предметном стекле получен хлопьевидный осадок (в физиологическом растворе – равномерное помутнение). Каков результат РА (1 правильный ответ):

1. сомнительный
2. положительный
3. отрицательный

7.К какому типу реакций относится роз-бенгаловая проба (РБП) (1 правильный ответ):

- 1.качественная
- 2.количественная
- 3.другое

8.При постановке роз-бенгаловой пробы (РБП) необходимо внести на предметное стекло или пластинку следующие компоненты (1 правильный ответ):

- 1.исследуемая сыворотка -0,3 мл, розбенгал-антиген -0,3 мл
- 2.исследуемая сыворотка -0,3 мл, розбенгал-антиген -0,03 мл
- 2.исследуемая сыворотка -0,03 мл, розбенгал-антиген -0,3 мл
- 2.исследуемая сыворотка -3,0 мл, розбенгал-антиген -3,0 мл

9.Розбенгаловая проба (РБП) применяется для серологической диагностики (1 правильный ответ):

- 1.сибирской язвы
- 2.бруцеллеза
- 3.колибактериоза
4. туберкулеза
5. сальмонеллеза

10. При учете пробирочной реакции агглютинации (РА) установлена неполная агглютинация, с хорошо выраженным осадком, со слабой опалесценцией жидкости. Этот результат оценивается (1 правильный ответ):

1. на +++++, агглютинировало 100% антигена
2. на +++, агглютинировало 75% антигена
3. на ++, агглютинировало 50% антигена
4. на +(-), агглютинировало 25% антигена

5. — , отсутствие агглютинации

11. Титром сыворотки при пробирочной реакции агглютинации (РА) считается:

1. максимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста (++) и более
2. минимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста (++) и более
3. максимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста (+++++)
4. минимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста (+++++)

12. При постановке пробирочной реакции агглютинации (РА) можно учитывать результаты с исследуемой сывороткой как положительные, если в контроле (1 правильный ответ):

1. а) отсутствует спонтанная агглютинация с физиологическим раствором
б) агглютинация с нормальной (отрицательной) сывороткой
в) положительная реакция с заведомо положительной сывороткой
2. а) отсутствует спонтанная агглютинация с физиологическим раствором
б) отсутствует агглютинация с нормальной (отрицательной) сывороткой
в) положительная реакция с заведомо положительной сывороткой
3. а) спонтанная агглютинация с физиологическим раствором
б) отсутствие агглютинации с нормальной (отрицательной) сывороткой
в) отрицательная реакция с заведомо положительной сывороткой

13. Какой антиген применяется в реакции агглютинации (1 правильный ответ):

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. растворимый | 4. корпускулярный |
| 2. аутоантиген | 5. гетерогенный |

3. групповой

6. не полноценный

14. Какой антиген применяется в реакции преципитации (1 правильный ответ):

1. гетерогенный

4. трансплантационный

2. корпускулярный

5. растворимый

3. аутоантиген

6. протективный

15. При постановке реакции кольцепреципитации методом «наслаивания» поступают следующим образом (1 правильный ответ):

1. в пробирку Уленгута вносят антиген > пастеровской пипеткой под дно антигена вносят иммунную сыворотку > учет на темном фоне

2. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят антиген > на его поверхность наслаивают иммунную сыворотку > учет на темном фоне

3. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят иммунную сыворотку > по стенке вносят на поверхность сыворотки растворимый исследуемый антиген > учет на темном фоне

16. При постановке реакции кольцепреципитации методом «подслаивания антител» поступают следующим образом (1 правильный ответ):

1. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят иммунную сыворотку > по стенке вносят на поверхность сыворотки растворимый исследуемый антиген > учет на темном фоне

2. в пробирку Уленгута вносят антиген > пастеровской пипеткой под дно антигена вносят иммунную сыворотку > учет на темном фоне

3. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят иммунную сыворотку > под него подслаивают антиген > учет на темном фоне

17. При постановке реакции преципитации необходимы следующие контроли (3 правильных ответов):

1. Иммуная сыворотка + стандартный антиген
2. Экстракт из тканей здоровых животных + физиологический раствор
3. Иммуная сыворотка + физиологический раствор
4. стандартный антиген + физиологический раствор
5. Иммуная сыворотка + экстракт из тканей здоровых животных

18. Для постановки реакции диффузной преципитации (РДП) при контроле кожевенно-мехового сырья на сибирскую язву экстракт на наличие антигена готовят в следующей последовательности (1 правильный ответ):

1. кусочки кожмехсырья бirkуют > автоклавируют > измельчают > карболинизируют > гомогенизируют > экстрагируют > фильтруют > используют по назначению
2. кусочки кожмехсырья измельчают > автоклавируют > карболинизируют > гомогенизируют > экстрагируют > фильтруют > используют по назначению
3. кусочки кожмехсырья бirkуют > автоклавируют > карболинизируют > экстрагируют > фильтруют > используют по назначению

19. В реакции диффузной преципитации (РДП) для обнаружения антител в сыворотке крови и определения их титра поступают следующим образом (1 правильный ответ):

1. в центральную луночку вносится диагностическая сыворотка крови, в периферические – растворимые антигены
2. в центральную луночку вносится исследуемая сыворотка крови, в периферические - известные растворимые антигены
3. в центральную луночку вносится известный растворимый антиген, в периферические - различные разведения исследуемой сыворотки крови

20. Для того, чтобы в реакции диффузной преципитации (РДП) получить более выраженные полосы преципитата готовый гель (1 правильный ответ):

- 1.отмывают физиологическим раствором и заливают 0,65%-ным раствором сульфата кадмия
- 2.отмывают физиологическим раствором и заливают 20%-ным раствором NaOH
- 3.отмывают физиологическим раствором
- 3.отмывают физиологическим раствором и заливают 9% раствором дигиросульфата калия

Критерии оценивания теста:

Критерии выставления оценок за тест, состоящий из пяти вопросов.

Время выполнения работы: 7-10 мин.

Оценка «отлично» – 5 правильных ответов;

Оценка «хорошо» – 4 правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 3 правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» – 2 правильных ответов.

Критерии выставления оценок за тест, состоящий из десяти вопросов.

Время выполнения работы: 10-15 мин.

Оценка «отлично» – 10 правильных ответов;

Оценка «хорошо» – 9-7 правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 6-5 правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» – менее 5 правильных ответов.

Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 14 заданий. Время

выполнения работы: 15-20 мин.

Оценка «отлично» – 14-13 правильных ответов;

Оценка «хорошо» – 12-10 правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 9-7 правильных ответов;

6.2 Перечень вопросов для проведения экзамена по дисциплине.

1. Иммунология как наука. Организация и оснащение иммунологической лаборатории и техника работы в ней.
2. Факторы неспецифической резистентности организма.
3. Иммунная система животных.
4. Антигены организма животных.
5. Иммунологические реакции.
6. Антигены.
7. Антитела.
8. Виды иммунитета.
9. Центральные органы иммунной системы
10. Периферические органы иммунной системы.

11. Т- и В-система иммунитета.
12. Серологические реакции.
13. Клеточные популяции иммунной системы.
14. Основные формы иммунного ответа.
15. Особенности местного иммунитета.
16. Особенности иммунитета при бактериальных инфекциях.
17. Первичные иммунодефициты.
18. Аутоиммунные болезни.
19. Аллергические болезни.
20. Иммунологическая толерантность.
21. Иммунопрофилактика.
22. Виды и методы воздействия на иммунную систему.
23. Онтогенез иммунной системы.
24. Иммунологическая память.
25. Иммунологический надзор.
26. Достижения современной иммунологии.
27. Основные принципы и механизмы функционирования иммунной системы.
28. Методы исследования показателей иммунитета.
29. Методы исследования неспецифической резистентности макроорганизма.
30. Пробирочная реакция агглютинации для серологической диагностики инфекционных болезней (бруцеллеза, колибактериоза, сальмонеллеза).
31. Пробирочная реакция агглютинации для оценки активности диагностических агглютинирующих сывороток
32. Пробирочная реакция агглютинации для оценки интенсивности иммунного ответа на фоне вакцинации.
33. Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации (РНГА).
34. Реакция коагглютинации.
35. Сущность иммуномагнитного обнаружения антигенов.
36. Реакция микроагглютинации (РМА) для диагностики лептоспироза.
37. Реакция кольцепреципитации (РКП). Метод «наслаивания» антигена. Метод «подслаивания» антител. Микровариант РКП.
38. Реакция диффузионной преципитации (РДП). Реакция идентичности. Реакция неидентичности. Реакция не полной идентичности.
39. Методика постановки РДП при контроле кожевенно- мехового сырья на наличие возбудителя сибирской язвы.
40. Комплемент морской свинки. Метод и способ его консервирования.
41. Системы и компоненты, участвующие в реакции связывания комплемента (РСК).
42. Сущность иммунного гемолиза. Общий и рабочий титр гемолизина и комплемента.
43. Их определение.
44. Методика приготовления препарата для исследования МФА. Преимущества МФА, как диагностического метода.

45. Преимущества и недостатки прямого МФА.
46. Сущность реакции нейтрализации. Методы постановки и варианты реакции нейтрализации (РН). Определение типа бактериального токсина в РН.
47. Методы исследования клеточных факторов неспецифической резистентности организма.
48. Методы исследования гуморального иммунитета организма.
49. Реактивы, необходимы для постановки реакции фагоцитоза латекса и для постановки НСТ – теста спектрофотометрическим методом.
50. Реактивы, необходимы для определения активности миелопероксидазы в фагоцитирующих клетках спектрофотометрическим методом.
51. Что лежит в основе фагоцитарной активности клеток? Характеристика завершеного и незавершеного фагоцитоза.
52. Причины снижения и повышения фагоцитарной активности лейкоцитов крови.
53. Сущность оценки метаболической активности нейтрофилов и моноцитов по цитохимическим показателям.
54. Оценка метаболической активности фагоцитирующих клеток в нитросине-тетразолиевом –тесте (НСТ –тест).
55. Факторы снижающие и повышающие метаболическую активность фагоцитов.
56. Постановка реакции фагоцитоза с латексом.
57. Методы постановки реакции восстановления нитросинего тетразолия.
58. Постановка реакции определения активности миелопероксидазы в фагоцитирующих клетках спектрофотометрическим методом.
59. Гуморальные факторы иммунной защиты организма.
60. Лизоцим. Тест-микробы и методы определения активности лизоцима.
61. Что представляет собой комплемент.
62. Взаимодействие системы комплемента со свертывающей и кининовой системами крови.
63. Повышение и снижение комплемента в сыворотке крови животного.
64. Появление С-реактивного белка и его роль в организме.
65. Определение в сыворотке крови С-реактивного белка.
66. Иммунофлюоресцирующие антитела (ИФА) и цель его применения.
67. Определение цитокинов- методом ИФА.
68. Классификация методов ИФА по принципу определения тестируемого вещества.
69. Компоненты, используемые в ИФА. Свойства ферментных маркеров, используемых в ИФА.
70. Требования, предъявляемые к субстрату, антигенам и антителам в ИФА.
71. Особенности применения ингибиторного варианта ИФА.
72. Метод иммуноферментных пятен в ИФА.
73. Цитокины, интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы факторы некроза опухолей (ФНО), факторы, трансформирующие рост клеток, ростовые факторы.

74. Индукция синтеза цитокинов. Определение цитокинов, интерферона – α (ИНФ- α), ФНО- α , ИЛ-1 β .
75. Сущность аллергического метода диагностики особо опасных зооантропонозов.
76. Успехи и главные задачи современной иммунологии.
77. Вклад в иммунологию Э.Дженнера, Луи Пастера, Беринга, Китасато по созданию противостолбнячного анатоксина.
78. И.И. Мечников - основоположник клеточного иммунитета.
79. Л.С. Ценковский – автор отечественной вакцины против сибирской язвы.
80. Роль П.Эрлиха в создании учения о гуморальном иммунитете.
81. Вклад в иммунологию (учение о лимфоците –«иммуоцит») австралийского ученого Фрэнка Макфарлейна Бёрнета.
82. Бернет, П. Медавар, М. Гашек - основоположники учения об иммунологической толерантности.
83. Заслуга в иммунологии Р. Коха, Ж. Борде, К Ландштейнера, Я. Янского, Р. Портер, Д. Эдельман.
84. Открытие американскими иммунологами Д. Д. Снеллом, [Б. Бенасеррафом](#) и [Ж. Доссе](#) главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).
85. Вклад в иммунологию Отечественного ученого Н. Ф. Гамалея, Габричэвского Г. Н., Л. А. Тарасевича, Л.А. Зильбера, Г.И. Абелева, Р. В. Петрова, А.
86. А. Яриллин, Р. М. Хаитова.
87. А. Яриллин, Р. М. Хаитова.
88. Классификация иммунитета. Естественная резистентность. Биологические функции активированных компонентов комплемента, интерферон, нигибиторы.
89. Клеточные факторы естественной резистентности. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза. Что лежит в основе фагоцитарной активности клеток? Характеристика завершеного и незавершеного фагоцитоза. Снижение и повышение фагоцитарной активности лейкоцитов крови.
90. Роль красного костного мозга в иммунном ответе. СКК.
91. Роль тимуса в иммунном ответе.
92. Тимус. Структура, развитие, клеточный состав. Роль эпителиальных клеток в развитии Т-лимфоцитов. Гуморальные факторы и гормоны тимуса
93. Роль сумки Фабрициуса в иммунном ответе.
94. Роль и значение в иммунном ответе селезенки, лимфатических узлов и лимфоидных образований.
95. Иммунокомпетентные структуры селезенки, лимфатических узлов.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена

На экзаменах используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Микробиология и иммунология: учебное пособие / Р. Т. Маннапова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева, Факультет почвоведения, агрохимии и экологии. - Москва : РГАУ-МСХА, 2015. - 76 с. : табл. - Библиогр.: с. 76.
2. Долгих, В. Т. Основы иммунопатологии : учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09294-3. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516736>

3. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>

4. Микробиология и иммунология : учебное пособие / М. В. Сычева, О. Л. Карташова, И. В. Савина, Т. М. Пашкова. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-6047813-4-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311930> (дата обращения: 19.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Федоренко, И. С. Микробиология и иммунология : учебное пособие / И. С. Федоренко, С. П. Перерядкина, Е. А. Харламова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100803>

7.2 Дополнительная литература

1. Маннапова Р.Т. Микробиология, микология и основы иммунологии. Учебник.- М.: Проспект, 2023.-616 с.

2. Маннапова Р.Т. Микробиология, микология и основы иммунологии. (Самоконтроль знаний, тестирование студентов). Учебное пособие.- М.: Проспект, 2022.-359 с.

3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум. - М.: Геотар- Медиа - 2013.-540 с.

4. Маннапова Р.Т. Микробиология и микология (Особо опасные инфекционные болезни, микозы и микотоксикозы).- М.: Проспект .- 2018.- 384 с

5. Микробиология и иммунология : учебно-методическое пособие / Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Кафедра микробиологии и иммунологии ; сост. Р. Т. Маннапова. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. - 75 с.

6. Микробиология и иммунология для выполнения самостоятельной работы : учебное пособие / Р. Т. Маннапова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 127 с.

7. Микробиология. Практикум : учебник. Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 36.04.01 и 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Р. Т. Маннапова. - Москва : Проспект, 2019. - 440 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 1 ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
- 2 ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
- 3 Учебный план по направлению 19.03.01 Биотехнология

8. Программное обеспечение и интернет ресурсы

8.1 Интернет ресурсы

- 1.Virtual Bacterial ID Lab.- Бактериологическая виртуальная лаборатория.- Лаборатория ПЦР.
- 2.Virtual Immunology Lab.- Иммунологическая виртуальная лаборатория.- Лаборатория ИФА.
3. Интерактивное электронное издание „Атлас по микробиологии”.
4. Интерактивное электронное издание „Биотехнология”.
5. Интерактивное электронное издание „Инфекционные болезни”.
6. Микробиология (электронный ресурс) СПб.:Лань.2011 г.
7. Санитарная микробиология (электронный ресурс). СПб.:Лань. 2010 г.

8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. wikipedia.org/wiki - Википедия – поисковая система (открытый доступ).
2. Meduniver.com – медицинский информационный сайт(открытый доступ).
3. www.gamaleya.ru – ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи(открытый доступ).
4. www.gabrich.com - Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского(открытый доступ).
5. pasteur-nii.spb.ru - эпидемиологии и микробиологии имени Пастера(открытый доступ)
6. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии(открытый доступ).
7. biomicro.ru – проблемы современной микробиологии(открытый доступ).
8. micro-biology.ru – ресурс о микробиологии для студентов(открытый доступ).
9. www.medliter.ru – электронная медицинская библиотека(открытый доступ).
10. www.4medic.ru – информационный портал для врачей и студентов(открытый доступ).

11. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии(открытый доступ).

12. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии(открытый доступ).

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1 Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Лекции, лабораторные и практические занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных спецоборудованием.

В учебном процессе используются технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов (диафильмы, комплекты микробиологических наборов сред, наглядных пособий, демонстрационных установок, электронных вариантов курса лекции, ПЗ, наборы тестов для контроля знаний), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания дисциплины.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корп. № 9 лекционная аудитория им. Н.Н. Худякова	Комплект мультимедийного оборудования для проведения лекционных занятий
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43). 3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 OHAUS 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт.

	10. Столы 15 шт.
Корп. № 9, ауд. 229	<p>1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 231	<p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы– 17 шт.</p>
Библиотека	Читальный зал

Рабочие помещения лабораторий снабжены подводкой холодной и горячей воды, электричеством (в т.ч. к каждому микроскопу).

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Основы иммунологии» используются:

а). Учебно-методические аудитории:

- Стандартно- оборудованная лекционная аудитория («Худяковка») с установкой мультимедийного оборудования и экрана (табл.10).

- Лаборатория с установкой мультимедийного оборудования и экрана (ауд.231, табл. 10).

- Лаборатории с установкой студенческих микроскопов для каждого студента, с диагностическими наборами для проведения микробиологических и микологических исследований (ауд. 228, 229, 231).

- Лаборатория по приготовлению питательных сред.

- Микробиологические и ламинарные боксы (ауд. 228, 229).

- Автоклавная (ауд.232а).

- Моечная (ауд.232б) .

б) Музейные штаммы микроорганизмов:

а) *Proteus* spp., б) *Campylobacter* spp., в) *Aspergillus fumigatus*, г) *Candida albicans*, д) *Trichophyton* spp.,е) *Pasteurella multocida*, ж) *Pseudomonas aeruginosa*,з) *Salmonella* Dublin, и) *Staphylococcus* spp.,к) *Streptococcus* spp., л) *Bacillus* spp., м) *Clostridium* spp. и др.

в) Расходные материалы:

1. Концентраты питательных сред; 2. Химические реактивы; 3. Красители для микроорганизмов; 4. Лабораторная посуда ; 5. Наборы диагностических сред для микробиологических методов диагностики; Наборы биологических препаратов (вакцин и сывороток) и др.;

г) Учебные видеофильмы и видеоролики:

1.Коллекция анимационных фильмов по микробиологии на электронных носителях.

2. Коллекция видеофильмов по микробиологии на электронных носителях.

4. Виртуальная лаборатория ПЦР на электронных носителях.

5. Виртуальная лаборатория ИФА на электронных носителях.

9.2 Требования к специализированному оборудованию

Лаборатории кафедры для проведения ЛЗ являются базовыми (основные, общего типа), которые в связи с конкретными особенностями работы оборудованы различными защитными устройствами.

Безопасность работ в лабораториях обеспечивается выполнением распорядка и правил работы в лаборатории, выполнением требований к лабораторным помещениям и их оснащению, обеспечением лабораторий соответствующим оборудованием, наблюдением за работой студентов, обучением и тренировкой персонала и студентов технике безопасности в лаборатории.

Помещения лабораторий просторные, для обеспечения безопасного проведения лабораторной работы. Стены, пол имеют гладкую, легко

моющуюся поверхность, покрытую плиточным материалом, непроницаемую для жидкостей, устойчивую к дезинфектантам, обычно используемым в лабораториях учебного типа. Поверхность рабочих столов водонепроницаемая, устойчивая к дезинфектантам, кислотам, щелочам, органическим растворителям и умеренному нагреванию. Лабораторная мебель специализированная, прочная. Пространство под столами и между мебелью легкодоступно для уборки. Обеззараживание материала проводится автоклавированием (3 вертикальных автоклава) и в печах Пастера.

Лаборатории оснащены микроскопами для каждого студента, термостатами, сушильными шкафами, лабораторными весами, рН-метром, магнитной мешалкой, вытяжными шкафами. Есть отдельная автоклавная и моечная комнаты. дистилляторы, центрифуги, ФЭК и др. В одной лабораторной комнате установлено мультимедийное оборудование.

Рабочие помещения лабораторий снабжены подводкой холодной и горячей воды, электричеством.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Необходимо регулярно посещать лекционные занятия, внимательно слушать лектора, обязательно записывать основные положения, так как лекций немного, материал дается в сжатой форме, но на лекциях всегда приводятся самые современные данные по изучаемой дисциплине, которых может не быть в учебниках.

Изучение дисциплины имеет ряд особенностей, связанных прежде всего с тем, что в данной дисциплине анализируют санитарно-показательные микроорганизмы, которые являются условными патогенами. При работе с такими микроорганизмами требуется повышенное внимание и осторожность. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных для работы с микроорганизмами учебных лабораториях. Студент должен посещать занятия в белом халате и белой шапочке, знать технику безопасности и правила работы в микробиологической лаборатории. Каждый студент должен иметь свое рабочее место, оснащенное микроскопом и необходимым оборудованием для приготовления препаратов. Рабочее место студент должен содержать в чистоте и порядке. Работа в микробиологической лаборатории требует особого внимания и аккуратности. Учащийся самостоятельно выполняет лабораторную работу, полученные результаты заносит в рабочую тетрадь и за 10 мин. до окончания занятия защищает работу у преподавателя.

Самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, должна заключаться в подготовке к каждому занятию путем изучения соответствующих разделов учебников и практикума, необходимо также запоминать латинские названия микроорганизмов.

Самостоятельная работа студентов предполагает пользование учебно-методическими материалами, рекомендованными как список основной, дополнительной литературы и электронных ресурсов

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан отработать их в течение двух недель после пропуска по договоренности с преподавателем и лаборантом, предоставляющим студенту культуры микроорганизмов, реактивы и материалы для отработки. После отработки результаты предъявляются дежурному преподавателю, который проводит защиту отработанного занятия студентом. Занятие считается отработанным, если в Рабочей тетради студента стоит подпись преподавателя, дата отработки, а в Журнале по отработке занятий сделана соответствующая запись студентом, отработывающим занятие, имеются подписи проверившего отработанное преподавателя и лаборанта кафедры. При невозможности отработать занятие в учебной лаборатории преподаватель может требовать у студента конспект по пропущенной теме.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Необходимо неукоснительно требовать от студентов соблюдения правил техники безопасности при работе с микроорганизмами. При проведении лабораторного практикума необходимо делить группу студентов на подгруппы, чтобы число студентов на преподавателя не превышало 10-12 чел. В противном случае обеспечить безопасность студентов и качество выполняемой ими работы весьма затруднительно. При проведении микробиологических посевов подгруппа делится на бригады по 2-3 человека. Защита лабораторной работы подразумевает представление преподавателю оформленной рабочей тетради, приготовленных препаратов и способность учащегося ответить на вопросы по теме работы. Для планомерного освоения дисциплины целесообразно каждое занятие задавать для самостоятельного изучения конкретные разделы по учебнику и практикуму в соответствии с изучаемой темой. Желательно использовать подходящие для высшей школы элементы суггестопедической учебной системы и при возможности - модель «погружения в предмет», что несомненно облегчит учащимся запоминание большого объема информации.

Устные опросы проводятся с использованием принципов интерактивного обучения.

12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими

студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1. инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2. инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с

помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

b. для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

c. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

d. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

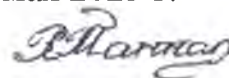
- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Программу разработала:

д.б.н., профессор Р. Т. Маннапова
«29» мая 2023 г.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.06 «Основы иммунологии»
ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.01 –Биотехнология,
направленности « Биотехнология и молекулярная биология»,
(квалификация выпускника – бакалавр)

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы иммунологии» по направлению 19.03.01 – Биотехнология, направленности « , Биотехнология и молекулярная биология» (бакалавриат)», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик – Маннапова Рамзия Тимергалеевна, профессор кафедры микробиологии и иммунологии, доктор биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1.Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы иммунологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 – «Биотехнология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится базовому циклу – Б1.В.06, программы «Биотехнология», направление подготовки – 19.03.01 – Биотехнология (бакалавр).

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы иммунологии», закреплено 3 компетенции: ПКос 1-1, ПКос 1-3, ПКос 1-4. Дисциплина «Основы иммунологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы иммунологии» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и по вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы иммунологии», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – «Биотехнология» и **возможность дублирования** в содержании **отсутствует**, поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, но является предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии и иммунологии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

7. Программа дисциплины «Основы иммунологии» предполагает занятия в интерактивной форме.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, **соответствуют** требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, тестирование) соответствуют специфике и требованиям дисциплины.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла Б1.В.06, программы «Биотехнология» ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (в т.ч. 2 базовых учебника), дополнительной литературой – 7 наименования, - соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

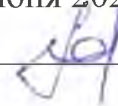
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины **соответствует** специфике дисциплины «Основы иммунологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы иммунологии».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы иммунологии» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры микробиологии и иммунологии, доктором биологических наук Маннаповой Р.Т. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2023 г.



Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2023 г.

