

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.1.О.22 Микробиология, вирусология
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
31.05.01 Лечебное дело
направленность (профиль)
Фундаментальная медицина
Год начала подготовки - 2024**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.22 Микробиология, вирусология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Направленность (профиль): Фундаментальная медицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Жданова Оксана Сергеевна	кандидат медицинских наук	доцент кафедры микробиологии и вирусологии ИПМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Пикина Алла Павловна		старший преподаватель кафедры микробиологии и вирусологии ИПМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
3	Кафарская Людмила Ивановна	доктор медицинских наук, профессор	заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии ИПМ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Щербо Сергей Николаевич	доктор биологических наук, профессор	заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики ИНОПР	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра микробиологии и вирусологии ИПМ»

протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой

Кафарская Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

Доктор биологических наук,

Член-корреспондент

Российской академии наук

« _____ »

протокол от «___» _____ 20__ № _____

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом от «24» мая 2021г. № 431 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: Целью освоения дисциплины «Микробиология, вирусология» является формирование врачебного мышления, основанного на знаниях биологических свойств микроорганизмов, их роли в развитии заболеваний, а также овладение системными знаниями о современных методах диагностики инфекционных заболеваний и биологических препаратах для специфической профилактики бактериальных и вирусных инфекций.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Изучение методов микробиологической диагностики.
- Изучение основ общей и медицинской микробиологии: морфологии, физиологии, биохимии и генетики микроорганизмов; микроэкологии, инфекционной иммунологии; общей вирусологии.
- Приобретение навыков работы в микробиологической лаборатории.
- Формирование клинического мышления при изучении биологических свойства патогенных микроорганизмов, механизмов взаимодействия микробов с организмом человека, особенностей патогенеза инфекционных заболеваний; принципов этиотропного лечения и специфической профилактики заболеваний.
- Формирование у студентов системного подхода к анализу научной медицинской информации, восприятию инноваций на основе знаний об особенностях биологических свойств возбудителей заболеваний.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология, вирусология» изучается в 3, 4 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Биология; Общая и биоорганическая химия; Физика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Травматология и ортопедия; Хирургия; Патологическая физиология; Гигиена, профессиональные болезни; Общая хирургия; Инфекционные болезни, эпидемиология; Оториноларингология; Педиатрия; Урология; Дерматовенерология; Клиническая лабораторная диагностика.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

3 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	
ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии	Знать: Физиологию, биохимию, генетику и основы иммунологии микроорганизмов и вирусов
	Уметь: Анализировать медико-биологическую информацию
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Методами микробиологической диагностики

4 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	
ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.	Знать: Биологические свойства микроорганизмов и вирусов, факторы патогенности возбудителей инфекционных заболеваний
	Уметь: Интерпретировать результаты серологического, вирусологического и молекулярно-генетического методов диагностики.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Микроскопическим и бактериологическим методами диагностики.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам	
			3	4
Учебные занятия				
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		125	61	64
Семинарское занятие (СЗ)		24	9	15
Лекционное занятие (ЛЗ)		32	16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		51	27	24
Коллоквиум (К)		18	9	9
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		88	44	44
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		61	44	17
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)		27	0	27
Промежуточная аттестация:				
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		12	3	9
Зачет (З)*		3	3	0
Экзамен (Э)**		9	0	9
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА)**		27	0	27
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	252	108	144
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	7.00	3.00	4.00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в форме экзамена организуется в рамках экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов. Время на подготовку к экзамену и его прохождение устанавливается учебным планом образовательной программы.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

3 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Морфология, физиология и биохимия микроорганизмов			
1	ПК-2.ИД2	Тема 1. Морфология микроорганизмов	Классификация микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Поверхностные структуры бактериальной клетки: клеточная стенка, капсула, жгутики. Споры бактерий. Методы микроскопии. Простые и сложные методы окраски микроорганизмов.
2	ПК-2.ИД2	Тема 2. Физиология и биохимия микроорганизмов	Особенности метаболизма бактерий. Принципы культивирования бактерий. Методы выделения чистых культур бактерий. Антибиотики (АБ): механизмы и спектр действия. Механизмы резистентности к АБ. Методы определения чувствительности бактерий к АБ.
Раздел 2. Генетика микроорганизмов. Микроэкология тела человека. Инфекция			
1	ПК-2.ИД2	Тема 1. Генетика микроорганизмов	Строение генетического аппарата прокариотов. Механизмы генетического обмена у бактерий. Принципы молекулярно-генетических методов диагностики инфекционных заболеваний. Применение генно-инженерных техно-логий в медицинской практике (вакцины).
2	ПК-2.ИД2	Тема 2. Микроэкология тела человека.	Особенности состава микрофлоры различных отделов тела человека. Методы изучения микрофлоры.
3	ПК-2.ИД2	Тема 3. Инфекция.	Классификация инфекций. Источники, пути передачи, механизм передачи, формы инфекции. Факторы патогенности бактерий.
Раздел 3. Инфекционная иммунология			
1	ПК-2.ИД2	Тема 1. Врожденный и адаптивный иммунитет	Врожденный и адаптивный иммунитет. Гуморальные и клеточные факторы врожденного и адаптивного иммунитета. Их функции и значение. Антигены. Антитела.
2	ПК-2.ИД2	Тема 2. Серологические реакции. Биопрепараты	Серологические реакции: механизмы, практическое применение, способы постановки, механизмы реакции, интерпретация результатов. Биопрепараты: вакцины, сыворотки. Способы получения. Практическое применение. Национальный календарь прививок.

4 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции. Острые кишечные инфекции			
1	ПК-2.ИД3	Тема 1. Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции	Биологические свойства возбудителей стафилококковой, стрептококковой, синегнойной инфекций. Возбудители анаэробных инфекций. Методы микробиологической диагностики.
2	ПК-2.ИД3	Тема 2. Острые кишечные инфекции	Биологические свойства возбудителей брюшного тифа, эшерихиозов, холеры, пищевых инфекций и интоксикаций. Методы микробиологической диагностики.
Раздел 2. Воздушно-капельные инфекции. Инфекции, передающиеся половым путем. Зоонозные инфекции			
1	ПК-2.ИД3	Тема 1. Воздушно-капельные инфекции	Биологические свойства возбудителей коклюша, туберкулёза, дифтерии, бактериальных менингитов. Возбудители бактериальной пневмонии и атипичных пневмоний. Методы микробиологической диагностики.
2	ПК-2.ИД3	Тема 2. Инфекции, передающиеся половым путем.	Биологические свойства возбудителей сифилиса, гонореи. Урогенитальный хламидиоз. Методы микробиологической диагностики.
3	ПК-2.ИД3	Тема 3. Зоонозные инфекции.	Биологические свойства возбудителей чумы, сибирской язвы, бруцеллёза и лептоспироза. Методы микробиологической диагностики.
Раздел 3. Общая и медицинская вирусология			
1	ПК-2.ИД3	Тема 1. Общая вирусология	Классификация и строение вирусов. Методы культивирования, индикации и идентификации вирусов. Противовирусная терапия. Методы диагностики вирусных инфекций.

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
2	ПК-2.ИДЗ	Тема 2. Медицинская вирусология	Возбудители энтеровирусных инфекций (полиомиелит, вирусы КОКСАКИ и ЕСНО). Ротавирусная инфекция. Вирусные гепатиты. Возбудители ост-рых респираторных вирусных инфекций: грипп, корь, краснуха, паротит. Возбудители нейротропных и иммунотропных вирусных инфекций: клещевой энцефалит, бешенство, герпесвирусные инфекции, ВИЧ-инфекция.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***							
					КП	ОУ	ОП	РЗ	ЛР	К	ТЭ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3 семестр												
Раздел 1. Морфология, физиология и биохимия микроорганизмов												
Тема 1. Морфология микроорганизмов												
1	ЛПЗ	Правила работы и основы техники безопасности в микробиологической лаборатории. Основные формы бактерий. Методы микроскопического изучения микроорганизмов.	3	Т	1	1	1		1	1		
2	ЛПЗ	Клеточная стенка бактерий. Сложные методы окраски. Метод Грама.	3	Т	1	1	1		1	1		
3	ЛПЗ	Структуры бактериальной клетки. Методы окраски бактерий: метод Циля-Нильсена, метод Ожешко.	3	Т	1	1	1		1	1		
4	ЛЗ	Особенности функциональной организации бактериальной клетки.	2	Д	1	1	1		1	1		
Тема 2. Физиология и биохимия микроорганизмов												
5	ЛПЗ	Методы выделения чистых культур бактерий. Питание микроорганизмов. Методы стерилизации и дезинфекции.	3	Т	1	1	1		1	1		
6	ЛПЗ	Ферментативная активность, рост и размножение бактерий. Культивирование облигатных анаэробов.	3	Т	1	1	1		1	1		
7	ЛПЗ	Антибиотики, механизмы действия антибиотиков на микроорганизмы. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.	3	Т	1	1	1		1	1		
8	ЛЗ	Учение об антибиотиках. Стратегия антибактериальной терапии.	2	Д	1	1	1		1	1		
9	К	Текущий рубежный контроль по разделу 1. Морфология, физиология и биохимия микроорганизмов.	3	Р	1	1	1		1	1		
Раздел 2. Генетика микроорганизмов. Микрoэкология тела человека. Инфекция												
Тема 1. Генетика микроорганизмов												
10	СЗ	Бактериофаги. Горизонтальный перенос генов: трансформация, конъюгация, трансдукция. Молекулярно-генетические методы диагностики. ПЦР.	3	Т	1	1	1		1	1		
11	ЛЗ	Организация генетического аппарата прокариотов. Генетические рекомбинации у бактерий. Генная инженерия.	2	Д	1	1	1		1	1		
Тема 2. Микрoэкология тела человека.												
12	ЛПЗ	Микробиота тела человека. Современные методы исследования.	3	Т	1	1	1		1	1		
13	ЛЗ	Микрoэкология тела человека. Классические и молекулярно-генетические методы исследования микрофлоры.	2	Д	1	1	1		1	1		
Тема 3. Инфекция.												
14	ЛПЗ	Факторы патогенности микроорганизмов.	3	Т	1	1	1		1	1		
15	ЛЗ	Учение об инфекции. Инфекционный процесс. Факторы патогенности микроорганизмов.	2	Д	1	1	1		1	1		
16	К	Текущий рубежный контроль по разделу 2. Генетика микроорганизмов. Микрoэкология тела человека. Инфекция.	3	Р	1	1	1		1	1		
Раздел 3. Инфекционная иммунология												
Тема 1. Врожденный и адаптивный иммунитет												
17	СЗ	Врожденный и адаптивный иммунитет. Виды иммунного ответа. Антигены. Антитела.	3	Т	1	1	1		1	1		
18	ЛЗ	Факторы врожденного иммунитета. Виды иммунного ответа.	2	Д	1	1	1		1	1		

№ п /п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***							
					КП	ОУ	ОП	РЗ	ЛР	К	ТЭ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Тема 2. Серологические реакции. Биопрепараты												
19	ЛПЗ	Серологические реакции, применяемые в инфекционной иммунологии: осадочные, литические, с мечеными антителами.	3	Т	1	1	1		1	1		
20	СЗ	Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных заболеваний. Вакцины. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины.	3	Т	1	1	1		1	1		
21	ЛЗ	Антигены микроорганизмов. Вакцины, вакцинопрофилактика инфекционных заболеваний.	2	Д	1	1	1		1	1		
22	ЛЗ	Общая характеристика антител. Лечебно- профилактические сыворотки и иммуноглобулины.	2	Д	1	1	1		1	1		
23	К	Текущий рубежный контроль по разделу 3. Инфекционная иммунология.	3	Р	1	1	1		1	1		
24	З	Промежуточная аттестация	3	ПА	1	1						
		Всего в семестре	64		23	23	23		23	23		
4 семестр												
Раздел 1. Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции. Острые кишечные инфекции												
Тема 1. Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции												
25	ЛПЗ	Возбудители раневых и гнойно-воспалительных инфекций: стафилококки, стрептококки, синегнойная палочка. Возбудители внутрибольничных инфекций.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
26	ЛПЗ	Возбудители раневых анаэробных инфекций: анаэробная газовая инфекция, столбняк, неклостридиальные анаэробные инфекции.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
27	ЛЗ	Возбудители внутрибольничных инфекций.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
28	ЛЗ	Возбудители гнойно-воспалительных и раневых инфекций: облигатные неспорообразующие анаэробы и клостридии.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
Тема 2. Острые кишечные инфекции												
29	ЛПЗ	Общие принципы микробиологической диагностики инфекций ЖКТ. Возбудители брюшного тифа и паратифов, пищевых токсикоинфекций и интоксикаций.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
30	ЛПЗ	Возбудители кишечной коли-инфекции, кишечных иерсиниозов. Возбудитель холеры.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
31	ЛЗ	Возбудители острых кишечных инфекций.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
32	К	Текущий рубежный контроль по разделу 4. Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции. Острые кишечные инфекции.	3	Р	1	1	1	1	1	1	1	
Раздел 2. Воздушно-капельные инфекции. Инфекции, передающиеся половым путем. Зоонозные инфекции												
Тема 1. Воздушно-капельные инфекции												
33	ЛПЗ	Возбудители менингококковой инфекции и коклюша. Возбудители пневмококковой, микоплазменной и хламидийной пневмоний.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
34	ЛПЗ	Возбудители дифтерии, туберкулеза и легионеллеза.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
35	ЛЗ	Возбудители дифтерии и коклюша.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
36	ЛЗ	Возбудители туберкулеза.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
Тема 2. Инфекции, передающиеся половым путем.												
37	ЛПЗ	Возбудители инфекций, передающихся половым путем: сифилис, гонорея, уrogenитальный хламидиоз.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
Тема 3. Зоонозные инфекции.												
38	ЛПЗ	Возбудители зоонозных инфекций: сибирская язва, чума, бруцеллез, лептоспироз.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
39	К	Текущий рубежный контроль по разделу 5. Воздушно-капельные инфекции. Инфекции, передающиеся половым путем. Зоонозные инфекции.	3	Р	1	1	1	1	1	1	1	

№ п /п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***							
					КП	ОУ	ОП	РЗ	ЛР	К	ТЭ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Раздел 3. Общая и медицинская вирусология												
Тема 1. Общая вирусология												
40	СЗ	Классификация вирусов. Основные свойства вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Методы культивирования вирусов.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
41	СЗ	Методы индикации и идентификации вирусов. Лечение и профилактика вирусных инфекций.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
42	ЛЗ	Общая вирусология: стратегия вирусных геномов.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
43	ЛЗ	Противовирусная терапия.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
Тема 2. Медицинская вирусология												
44	СЗ	Возбудители энтеровирусных инфекций (полиомиелит). Вирусные гепатиты.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
45	СЗ	Возбудители острых респираторных вирусных инфекций: грипп, корь, краснуха, паротит.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
46	СЗ	Возбудители нейротропных и иммунотропных вирусных инфекций: клещевой энцефалит, бешенство, герпесвирусные инфекции, ВИЧ-инфекция.	3	Т	1	1	1	1	1	1	1	
47	ЛЗ	Вирусные гепатиты.	2	Д	1	1	1	1	1	1	1	
48	К	Текущий рубежный контроль по разделу 6. Общая и медицинская вирусология.	3	Р	1	1	1	1	1	1	1	
49	Э	Промежуточная аттестация	9	ПА	1	1	1		1	1	1	
		Всего в семестре	73		24	24	24	24	24	24	24	
		Всего по дисциплине	137		47	47	47	24	47	47	24	

(* , **, *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ			+
3	Опрос письменный	Опрос письменный	ОП		+	
4	Решение практической (ситуационной) задачи	Практическая задача	РЗ		+	
5	Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР		+	
6	Проверка конспекта	Конспект	К		+	
7	Тестирование в электронной форме	Тестирование	ТЭ			

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
3 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный
4 семестр	Экзамен	Контроль присутствия, Опрос устный, Опрос письменный, Проверка лабораторной работы, Проверка конспекта, Тестирование в электронной форме

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Экзамен	Экзамен	Э
Зачет	Зачет	З

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

3 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос письменный	ОП	9	45	В	Т	5	3	2
		Проверка лабораторной работы	ЛР	9	45	В	Т	5	3	2
		Проверка конспекта	К	9	45	В	Т	5	3	2
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	3	15	В	Т	5	3	2
		Проверка конспекта	К	3	15	В	Т	5	3	2
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	3	351	В	Р	117	78	39
Сумма баллов по дисциплине за семестр					516					

4 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос письменный	ОП	8	40	В	Т	5	3	2
		Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	8	40	В	Т	5	3	2
		Проверка конспекта	К	8	40	В	Т	5	3	2
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	5	25	В	Т	5	3	2
		Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	5	25	В	Т	5	3	2
		Проверка конспекта	К	5	25	В	Т	5	3	2
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	3	351	В	Р	117	78	39
Сумма баллов по дисциплине за семестр					546					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

3 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 292 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 292 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части)

4 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«отлично»	Рейтинговый балл не менее 90 % (не менее 900 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«хорошо»	Рейтинговый балл не менее 75 % (не менее 750 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«удовлетворительно»	Рейтинговый балл не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«неудовлетворительно»	Рейтинговый балл менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примеры практических (ситуационных) задач для подготовки к промежуточной аттестации

Задача

У пациента с обширным термическим ожогом возникла вторичная гнойная инфекция. Гнойное отделяемое было направлено в бактериологическую лабораторию. При микроскопическом изучении гноя были обнаружены мелкие грамотрицательные палочки. При бактериологическом исследовании были получены плоские сине-зеленые колонии с характерным запахом жасмина. Аналогичный результат был получен при изучении пробы раствора фурацилина, использовавшегося для орошения ран.

1. Определите таксономическое положение возбудителя. Опишите его морфологические признаки.



2. Опишите биологические свойства возбудителя. Чем обусловлено окрашивание среды в сине-зеленый цвет?



Рост на МПА

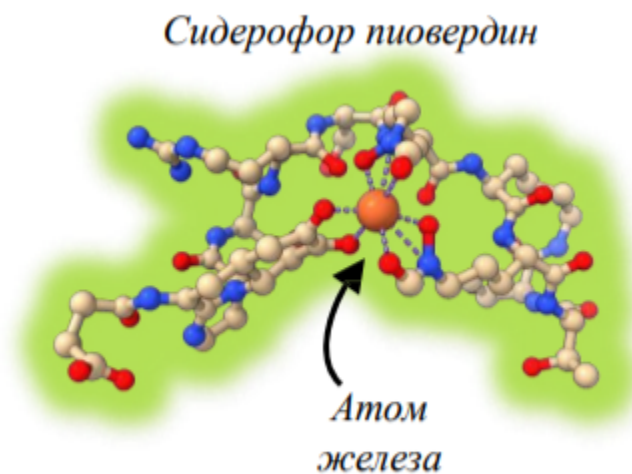


Синегнойная инфекция

3. Перечислите факторы патогенности и укажите их роль в патогенезе синегнойной инфекции. Объясните механизм действия экзотоксина А.



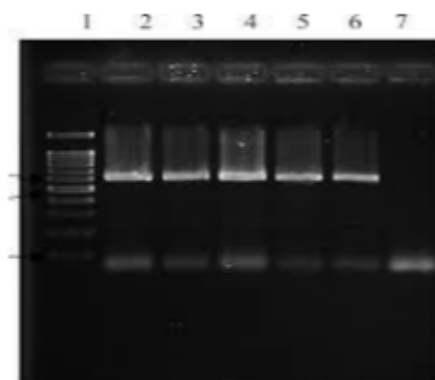
Образование биопленок



4. Перечислите методы лабораторной диагностики. Укажите основной метод, составьте его схему.

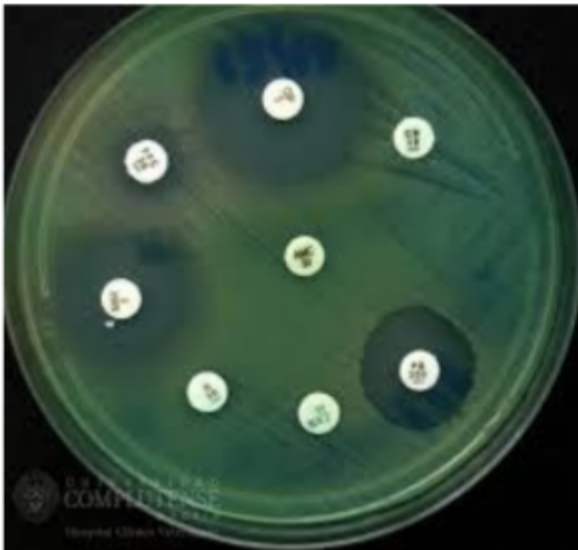


Рост на МПА



Полимеразная цепная реакция

5. Какие группы антибактериальных препаратов применяют для лечения синегнойной инфекции? Объясните, какие антибиотики и как могут быть назначены.



Зоны задержки роста в мм:

1. ципрофлоксацин - 20
2. цефтазидим – 0
3. эритромицин - 0
4. имипенем - 16
5. гентамицин - 17
6. тетрациклин-0
7. оксациллин -0

6. Назовите биопрепараты, применяемые для специфической терапии синегнойной инфекции?



3 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Микробиология как самостоятельная наука, изучающая закономерности развития жизнедеятельности микроорганизмов. Особенности микробиологии как науки, имеющей профилактическое направление.
2. Предмет и задачи микробиологии; ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии для здравоохранения. Связь микробиологии с другими науками.
3. Основные этапы развития микробиологии. Роль Л. Пастера и Р. Коха в формировании микробиологии как науки. Главные направления развития современной микробиологии

4. История микробиологии. Вклад российских ученых в развитие микробиологии и эпидемиологии (Л.С. Ценковский, С.Н. Виноградский, Н.Ф. Гамалея, Г.Н. Габричевский, З.В. Ермольева, П.Ф. Здродовский, В.Д. Тимаков и многие другие).
5. Становление вирусологии как самостоятельной науки. Важнейшие достижения отечественной вирусологии. Работы Д.И. Ивановского, Л.А. Зильбера, М.П. Чумакова, А.А. Смородинцева, В.М. Жданова, Д.К. Львова.
6. Систематика прокариот. Основные принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Биогенетическая и нумерическая классификации. Определитель прокариот по Берджи. Таксономические категории: семейство, род, вид, биовар, серовар, фаговар.
7. Микроскопическое изучение живых микроорганизмов. Методы фазово-контрастной и темнопольной микроскопии: принцип работы фазово-контрастного и темнопольного микроскопов; информативность; применение в лабораторной диагностике инфекционных заболеваний.
8. Основные методы исследования морфологии микроорганизмов. Простые и сложные методы окраски. Протравы и дифференцирующие вещества. Метод окраски по Граму (цель, этапы, сущность).
9. Простые и сложные методы окраски. Их подразделения. Протравы, дифференцирующие вещества. Метод окраски по Циль-Нильсену, сущность, практическое применение.
10. Сравнительная характеристика морфологии и организации клеток про- и эукариот. Морфологические формы бактерий, примеры патогенных представителей в отдельных группах.
11. Анатомия бактериальной клетки (схематическое строение «идеализированной» бактерии). Роль различных химических соединений в формировании клеточных структур и функционировании бактерий.
12. Структура бактериальной клетки. Цитоплазма бактерий; химический состав и организация. Внутрицитоплазматические включения; их природа и значение для клетки, методы выявления.
13. Структура бактериальной клетки. Цитоплазматическая мембрана бактерий: химическая природа, строение и функции. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану.
14. Структура бактериальной клетки. Ядерный аппарат бактериальной клетки: химическая и структурная организация, функции. Методы выявления нуклеоида.
15. Клеточная стенка бактерий. Ее строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Функции клеточной стенки. L-формы бактерий и их свойства.
16. Клеточная стенка бактерий. Ее строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Функции клеточной стенки. L-формы бактерий и их свойства.
17. Структура бактериальной клетки: организация и функции поверхностных структур бактериальной клетки (капсулы, слизистые слои, чехлы, ворсинки). Методы выявления капсул.
18. Структура бактериальной клетки. Жгутики бактерий. Типы расположения, ультраструктура, значение, способы выявления. Ворсинки (пили, фимбрии), подразделение, строение, значение.

19. Споры бактерий, их строение, условия образования. Практическое значение спорообразования. Примеры спорообразующих бактерий с различным расположением эндоспор. Методы выявления.
20. Питание микроорганизмов. Способы поступления питательных веществ в бактериальную клетку. Подразделение микроорганизмов по типам питания в зависимости от источника углерода, энергии и доноров электронов. Факторы роста.
21. Особенности метаболизма бактерий: интенсивность обмена веществ, разнообразие типов метаболизма, метаболическая пластичность. **Питание бактерий.** Классификация бактерий по типам питания. Понятие об аутотрофах, гетеротрофах, сапрофитах, абсолютных и факультативных паразитах, прототрофах, ауксотрофах.
22. Физиология бактерий: рост и размножение. Пути реализации генетической информации у бактерий (особенности процессов репликации; биосинтез белка, как реализация первичной генетической информации).
23. Биохимические свойства бактерий. Ферменты микроорганизмов, их классификация. Постоянные и непостоянные ферменты, генетическая регуляция. Экзо- и эндоферменты. Специфичность действия ферментов. Ферменты патогенности. Методы изучения ферментативной активности бактерий и использование ее для идентификации бактерий (культуральной и биохимической).
24. Стерилизация и дезинфекция. Основные методы стерилизации (термические, химические, метод мембранных фильтров), их характеристика, применяемая аппаратура, материалы для стерилизации.
25. Энергетический метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии у прокариот: брожение и дыхание (биологическое окисление), сравнительная характеристика. Типы брожения, примеры.
26. Дыхание микроорганизмов. Классификация прокариот по отношению к молекулярному кислороду. Особенности организации дыхательной цепи у облигатных аэробов, факультативных и облигатных анаэробов. Примеры. Методы культивирования облигатных анаэробов
27. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. Этапы выделения чистых культур по Дригальскому. Культуральные свойства бактерий. Простые и сложные питательные среды.
28. Антибиотики. Определение. Классификация по спектру и типу антимикробного действия. Примеры антибиотиков каждой группы. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам. Мультиплексная ПЦР и секвенирование в определении лекарственной устойчивости.
29. Антибиотики. Классификация по механизму действия. Механизмы действия β -лактамов, аминогликозидов, макролидов, тетрациклинов, фторхинолонов, рифамицинов. Примеры антибиотиков.
30. Лекарственная устойчивость микроорганизмов: природная и приобретенная. Механизмы лекарственной устойчивости. Формирование и распространение лекарственной устойчивости и пути ее преодоления.
31. Бактериофаги. Природа и свойства фагов. Умеренные фаги, их взаимодействие с бактериальной клеткой. Профаги. Явление лизогении. Фаговая конверсия.
32. Бактериофаги. Природа и свойства фагов. Вирулентные фаги, их взаимодействие с бактериальной клеткой. Применение фагов в биотехнологии, микробиологии и медицине.

33. Строение бактериального генома. Отличительные особенности организации генома прокариот. Ген, оперон, мобильные ДНК-элементы.
34. Эгоистические генетические элементы бактерий: транспозоны, плазмиды. Функциональные классы плазмид: F-, R-, Col-плазмиды, плазмиды патогенности, плазмиды биodeградации, криптические плазмиды.
35. Плазмиды, природа, подразделение, свойства. Значение в детерминировании патогенных признаков и лекарственной резистентности бактерий. Использование в генной инженерии.
36. Микробиологические основы генной инженерии и биотехнологии -клонировующий вектор, эндонуклеазы рестрикции, ДНК-лигазы, клонирование ДНК. Применение генной инженерии в микробиологической биотехнологии: создание диагностических, лечебных и профилактических препаратов
37. Молекулярно-генетические методы диагностики. Амплификационные технологии: конвенциональная ПЦР, ПЦР в реальном времени. Некоторые разновидности ПЦР: ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексная ПЦР и др. Области применения генетических технологий.
38. Молекулярно-генетические методы диагностики. Гибридизационный анализ нуклеиновых кислот, секвенирование ДНК. Области применения генетических технологий.
39. Горизонтальный обмен генов у прокариот. Конъюгация у бактерий. Типы донорных клеток F^+ , Hfr и F' и состояние F-плазмиды в клетке. Этапы скрещивания $F^+ \times F^-$ и $Hfr \times F^-$. Значение конъюгации.
40. Горизонтальный обмен генов у прокариот. Трансформация. Природа трансформирующего агента. Стадии трансформации. Значение.
41. Горизонтальный обмен генов у прокариот. Трансдукция, типы трансдукции: неспецифическая, специфическая, абортивная. Значение трансдукции.
42. Микроэкология тела человека. Функции нормальной микробиоты. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микробиоты.
43. Микробиота толстого кишечника как основной резервуар микробной флоры макроорганизма. Качественный и количественный состав, краткая характеристика. Методы изучения: культуральный метод, молекулярно-генетический – изучение метагенома. Биопрепараты для коррекции микробиоты кишечника.
44. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Основные факторы патогенности (факторы адгезии и колонизации, инвазивные, антифагоцитарные факторы, токсины).
45. Бактериальные токсины. Сравнительная характеристика экзотоксинов и эндотоксинов. Классификация экзотоксинов. Основные свойства и механизмы действия. Примеры.
46. Современное представление об инфекционном процессе (взаимодействие “паразит-хозяин”), динамика развития и стадии инфекционного процесса. Инфекционная болезнь, условия ее возникновения, периоды инфекционной болезни.
47. Формы инфекционного процесса: бессимптомная и манифестная (инфекционное заболевание). Подразделение манифестных форм по этиологическому агенту, происхождению, источнику инфекции и резервуару возбудителя в природе, контагиозности, степени распространения по организму, путям распространения, выраженности симптомов, длительности течения, повторяемости. Примеры.

48. Неспецифическая резистентность, ее связь с иммунитетом и роль в патогенезе инфекционных болезней, значение в инфекционной патологии системы комплемента. Пути и биологические эффекты активации комплемента.
49. Врожденный иммунитет. Молекулы-мишени врожденного иммунитета (образы патогенности или патоген ассоциированные молекулярные паттерны, PAMP) и распознающие их рецепторы. Взаимосвязь врожденного и адаптивного иммунитета. Функции и факторы неспецифической защиты: клеточные факторы и воспалительная реакция.
50. Врожденный иммунитет. Функции и факторы неспецифической защиты: естественные барьеры и физиологические факторы. Гуморальные факторы: лизоцим, система комплемента, дефензины, цитокины, белки острой фазы, нормальные антитела.
51. Учение И.И. Мечникова об иммунитете. Система мононуклеарных фагоцитов. Функции фагоцитирующих клеток. Стадии фагоцитоза. Завершенный и незавершенный фагоцитоз. Примеры.
52. Понятие о постинфекционном (антибактериальном, антитоксическом), поствакцинальном иммунитете. Протективный, непротективный иммунитет. Виды иммунитета (врожденный, приобретенный, естественный, искусственный, активный, пассивный, стерильный, нестерильный, местный и др.). Примеры. Значение.
53. Общая характеристика реакций “антиген-антитело” (серологических реакций): специфичность, чувствительность, обратимость, оптимальные соотношения ингредиентов, механизмы реакций. Практическое применение, примеры.
54. Антигены. Химическая природа и свойства. Условия иммуногенности. Антигены бактериальной клетки (О-, К-, Н-антигены). Их локализация и химическая природа. Групповые, видовые, типовые антигены. Протективные антигены. Антигенная мимикрия.
55. Антитела. Основные классы иммуноглобулинов, структура и функции IgG, IgM, IgA. Особенности формирования первичного и вторичного иммунного ответа.
56. Антитела, строение на примере молекул IgG. Гибридомы и моноклональные антитела.
57. Специфическая иммунологическая реактивность. Факторы гуморального и клеточного иммунитета; местный иммунитет.
58. Иммунитет в защите и повреждении организма. Гиперчувствительность. Основные типы реакции гиперчувствительности. Аллергическая реакция IV типа - гиперчувствительность замедленного типа, ее механизм. Роль в патогенезе инфекционного заболевания. Практическое использование кожно-аллергических проб в диагностике инфекционных заболеваний.
59. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакция агглютинации и преципитации. Сходство и различия между ними. Их применение в микробиологической диагностике инфекционных заболеваний.
60. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакция агглютинации. Ингредиенты, механизм, методы постановки. Понятие о титре реакции. Практическое применение
61. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакции пассивной агглютинации (РНГА, латекс-агглютинация), ее сущность, ингредиенты. Практическое применение.

62. Серологические реакции, применяемые в инфекционной иммунологии. Реакция непрямой гемагглютинации (РНГА), реакция обратной непрямой гемагглютинации (РОНГА), реакция нейтрализации антител (РНАТ). Сущность, методы постановки. Практическое применение.
63. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакция преципитации. Ингредиенты, механизм, методы постановки. Метод двойной иммунодиффузии по Оухтерлони. Иммуноэлектрофорез. Практическое применение
64. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакции нейтрализации токсина антитоксином. Сущность, методы постановки, практическое применение.
66. Реакция связывания комплемента (РСК). Системы, участвующие в реакции, ингредиенты каждой системы. Механизм РСК. Практическое применение.
67. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Иммуноферментный анализ (ИФА). Иммуноблоттинг. Механизмы, компоненты, сущность. Практическое применение. Значение для ускоренной диагностики инфекционных заболеваний.
68. Серологические реакции, применяемые в инфекционной иммунологии. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ) (прямой и непрямой метод). Ингредиенты, механизм РИФ. Практическое применение. Значение для экспресс-диагностики инфекционных заболеваний.
69. Диагностические иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Типы диагностических сывороток. Агглютинирующие сыворотки (видовые, адсорбированные). Моноклональные антитела. Принципы получения. Применение.
70. Иммунобиологические препараты на основе специфических антител. Лечебно-профилактические сыворотки и иммуноглобулины. Гомологичные и гетерологичные препараты, получение, очистка от балластных веществ, титрование. Механизм защитного действия. Примеры.
71. Вакцины, их классификация. Характеристика современных вакцинных препаратов. Основные требования, предъявляемые к вакцинам. Инактивированные вакцины, их классификация. Примеры, преимущества и недостатки.
72. Характеристика современных вакцинных препаратов. Основные требования, предъявляемые к вакцинам. Живые вакцины: аттенуированные, дивергентные (БЦЖ, вакцина против натуральной оспы), рекомбинантные. Основные методы получения аттенуированных штаммов. Примеры, преимущества и недостатки.

4 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Микробиология как самостоятельная наука, изучающая закономерности развития жизнедеятельности микроорганизмов. Особенности микробиологии как науки, имеющей профилактическое направление.
2. Предмет и задачи микробиологии; ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии для здравоохранения. Связь микробиологии с другими науками.
3. Основные этапы развития микробиологии. Роль Л. Пастера и Р. Коха в формировании микробиологии как науки. Главные направления развития современной микробиологии

4. История микробиологии. Вклад российских ученых в развитие микробиологии и эпидемиологии (Л.С. Ценковский, С.Н. Виноградский, Н.Ф. Гамалея, Г.Н. Габричевский, З. В. Ермольева, П.Ф. Здродовский, В.Д. Тимаков и многие другие).
5. Становление вирусологии как самостоятельной науки. Важнейшие достижения отечественной вирусологии. Работы Д.И. Ивановского, Л.А. Зильбера, М.П. Чумакова, А.А. Смородинцева, В.М. Жданова, Д.К. Львова.
6. Систематика прокариот. Основные принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Биогенетическая и нумерическая классификации. Определитель прокариот по Берджи. Таксономические категории: семейство, род, вид, биовар, серовар, фаговар.
7. Микроскопическое изучение живых микроорганизмов. Методы фазово-контрастной и темнопольной микроскопии: принцип работы фазово-контрастного и темнопольного микроскопов; информативность; применение в лабораторной диагностике инфекционных заболеваний.
8. Основные методы исследования морфологии микроорганизмов. Простые и сложные методы окраски. Протравы и дифференцирующие вещества. Метод окраски по Граму (цель, этапы, сущность).
9. Простые и сложные методы окраски. Их подразделения. Протравы, дифференцирующие вещества. Метод окраски по Циль-Нильсену, сущность, практическое применение.
10. Сравнительная характеристика морфологии и организации клеток про- и эукариот. Морфологические формы бактерий, примеры патогенных представителей в отдельных группах.
11. Анатомия бактериальной клетки (схематическое строение «идеализированной» бактерии). Роль различных химических соединений в формировании клеточных структур и функционировании бактерий.
12. Структура бактериальной клетки. Цитоплазма бактерий; химический состав и организация. Внутрицитоплазматические включения; их природа и значение для клетки, методы выявления.
13. Структура бактериальной клетки. Цитоплазматическая мембрана бактерий: химическая природа, строение и функции. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану.
14. Структура бактериальной клетки. Ядерный аппарат бактериальной клетки: химическая и структурная организация, функции. Методы выявления нуклеоида.
15. Клеточная стенка бактерий. Ее строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Функции клеточной стенки. L-формы бактерий и их свойства.
16. Клеточная стенка бактерий. Ее строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Функции клеточной стенки. L-формы бактерий и их свойства.
17. Структура бактериальной клетки: организация и функции поверхностных структур бактериальной клетки (капсулы, слизистые слои, чехлы, ворсинки). Методы выявления капсул.
18. Структура бактериальной клетки. Жгутики бактерий. Типы расположения, ультраструктура, значение, способы выявления. Ворсинки (пили, фимбрии), подразделение, строение, значение.

19. Споры бактерий, их строение, условия образования. Практическое значение спорообразования. Примеры спорообразующих бактерий с различным расположением эндоспор. Методы выявления.
20. Питание микроорганизмов. Способы поступления питательных веществ в бактериальную клетку. Подразделение микроорганизмов по типам питания в зависимости от источника углерода, энергии и доноров электронов. Факторы роста.
21. Особенности метаболизма бактерий: интенсивность обмена веществ, разнообразие типов метаболизма, метаболическая пластичность. Питание бактерий. Классификация бактерий по типам питания. Понятие об аутотрофах, гетеротрофах, сапрофитах, абсолютных и факультативных паразитах, прототрофах, ауксотрофах.
22. Физиология бактерий: рост и размножение. Пути реализации генетической информации у бактерий (особенности процессов репликации; биосинтез белка, как реализация первичной генетической информации).
23. Биохимические свойства бактерий. Ферменты микроорганизмов, их классификация. Постоянные и непостоянные ферменты, генетическая регуляция. Экзо- и эндоферменты. Специфичность действия ферментов. Ферменты патогенности. Методы изучения ферментативной активности бактерий и использование ее для идентификации бактерий (культуральной и биохимической).
24. Стерилизация и дезинфекция. Основные методы стерилизации (термические, химические, метод мембранных фильтров), их характеристика, применяемая аппаратура, материалы для стерилизации.
25. Энергетический метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии у прокариот: брожение и дыхание (биологическое окисление), сравнительная характеристика. Типы брожения, примеры.
26. Дыхание микроорганизмов. Классификация прокариот по отношению к молекулярному кислороду. Особенности организации дыхательной цепи у облигатных аэробов, факультативных и облигатных анаэробов. Примеры. Методы культивирования облигатных анаэробов.
27. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. Этапы выделения чистых культур по Дригальскому. Культуральные свойства бактерий. Простые и сложные питательные среды.
28. Антибиотики. Определение. Классификация по спектру и типу антимикробного действия. Примеры антибиотиков каждой группы. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам. Мультиплексная ПЦР и секвенирование в определении лекарственной устойчивости.
29. Антибиотики. Классификация по механизму действия. Механизмы действия β -лактамов, аминогликозидов, макролидов, тетрациклинов, фторхинолонов, рифамицинов. Примеры антибиотиков.
30. Лекарственная устойчивость микроорганизмов: природная и приобретенная. Механизмы лекарственной устойчивости. Формирование и распространение лекарственной устойчивости и пути ее преодоления.
31. Бактериофаги. Природа и свойства фагов. Умеренные фаги, их взаимодействие с бактериальной клеткой. Профаги. Явление лизогении. Фаговая конверсия.

32. Бактериофаги. Природа и свойства фагов. Вирулентные фаги, их взаимодействие с бактериальной клеткой. Применение фагов в биотехнологии, микробиологии и медицине.
33. Строение бактериального генома. Отличительные особенности организации генома прокариот. Ген, оперон, мобильные ДНК-элементы.
34. Эгоистические генетические элементы бактерий: транспозоны, плазмиды. Функциональные классы плазмид: F-, R-, Col-плазмиды, плазмиды патогенности, плазмиды биodeградации, криптические плазмиды.
35. Плазмиды, природа, подразделение, свойства. Значение в детерминировании патогенных признаков и лекарственной резистентности бактерий. Использование в генной инженерии.
36. Микробиологические основы генной инженерии и биотехнологии -клонировующий вектор, эндонуклеазы рестрикции, ДНК-лигазы, клонирование ДНК. Применение генной инженерии в микробиологической биотехнологии: создание диагностических, лечебных и профилактических препаратов
37. Молекулярно-генетические методы диагностики. Амплификационные технологии: конвенциональная ПЦР, ПЦР в реальном времени. Некоторые разновидности ПЦР: ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексная ПЦР и др. Области применения генетических технологий.
38. Молекулярно-генетические методы диагностики. Гибридизационный анализ нуклеиновых кислот, секвенирование ДНК. Области применения генетических технологий.
39. Горизонтальный обмен генов у прокариот. Конъюгация у бактерий. Типы донорных клеток F^+ , Hfr и F' и состояние F-плазмиды в клетке. Этапы скрещивания $F^+ \times F^-$ и $Hfr \times F^-$. Значение конъюгации.
40. Горизонтальный обмен генов у прокариот. Трансформация. Природа трансформирующего агента. Стадии трансформации. Значение.
41. Горизонтальный обмен генов у прокариот. Трансдукция, типы трансдукции: неспецифическая, специфическая, абортивная. Значение трансдукции.
42. Микроэкология тела человека. Функции нормальной микробиоты. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микробиоты.
43. Микробиота толстого кишечника как основной резервуар микробной флоры макроорганизма. Качественный и количественный состав, краткая характеристика. Методы изучения: культуральный метод, молекулярно-генетический – изучение метагенома. Биопрепараты для коррекции микробиоты кишечника.
44. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Основные факторы патогенности (факторы адгезии и колонизации, инвазивные, антифагоцитарные факторы, токсины).
45. Бактериальные токсины. Сравнительная характеристика экзотоксинов и эндотоксинов. Классификация экзотоксинов. Основные свойства и механизмы действия. Примеры.
46. Современное представление об инфекционном процессе (взаимодействие “паразит-хозяин”), динамика развития и стадии инфекционного процесса. Инфекционная болезнь, условия ее возникновения, периоды инфекционной болезни.
47. Формы инфекционного процесса: бессимптомная и манифестная (инфекционное заболевание). Подразделение манифестных форм по этиологическому агенту, происхождению, источнику инфекции и резервуару возбудителя в природе, контагиозности,

степени распространения по организму, путям распространения, выраженности симптомов, длительности течения, повторяемости. Примеры.

48. Неспецифическая резистентность, ее связь с иммунитетом и роль в патогенезе инфекционных болезней, значение в инфекционной патологии системы комплемента. Пути и биологические эффекты активации комплемента.
49. Врожденный иммунитет. Молекулы-мишени врожденного иммунитета (образы патогенности или патоген ассоциированные молекулярные паттерны, PAMP) и распознающие их рецепторы. Взаимосвязь врожденного и адаптивного иммунитета. Функции и факторы неспецифической защиты: клеточные факторы и воспалительная реакция.
50. Врожденный иммунитет. Функции и факторы неспецифической защиты: естественные барьеры и физиологические факторы. Гуморальные факторы: лизоцим, система комплемента, дефензины, цитокины, белки острой фазы, нормальные антитела.
51. Учение И.И. Мечникова об иммунитете. Система мононуклеарных фагоцитов. Функции фагоцитирующих клеток. Стадии фагоцитоза. Завершенный и незавершенный фагоцитоз. Примеры.
52. Понятие о постинфекционном (антибактериальном, антитоксическом), поствакцинальном иммунитете. Протективный, непротективный иммунитет. Виды иммунитета (врожденный, приобретенный, естественный, искусственный, активный, пассивный, стерильный, нестерильный, местный и др.). Примеры. Значение.
53. Общая характеристика реакций “антиген-антитело” (серологических реакций): специфичность, чувствительность, обратимость, оптимальные соотношения ингредиентов, механизмы реакций. Практическое применение, примеры.
54. Антигены. Химическая природа и свойства. Условия иммуногенности. Антигены бактериальной клетки (О-, К-, Н-антигены). Их локализация и химическая природа. Групповые, видовые, типовые антигены. Протективные антигены. Антигенная мимикрия.
55. Антитела. Основные классы иммуноглобулинов, структура и функции IgG, IgM, IgA. Особенности формирования первичного и вторичного иммунного ответа.
56. Антитела, строение на примере молекул IgG. Гибридомы и моноклональные антитела.
57. Специфическая иммунологическая реактивность. Факторы гуморального и клеточного иммунитета; местный иммунитет.
58. Иммунитет в защите и повреждении организма. Гиперчувствительность. Основные типы реакции гиперчувствительности. Аллергическая реакция IV типа - гиперчувствительность замедленного типа, ее механизм. Роль в патогенезе инфекционного заболевания. Практическое использование кожно-аллергических проб в диагностике инфекционных заболеваний.
59. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакция агглютинации и преципитации. Сходство и различия между ними. Их применение в микробиологической диагностике инфекционных заболеваний.
60. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакция агглютинации. Ингредиенты, механизм, методы постановки. Понятие о титре реакции. Практическое применение

61. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакции пассивной агглютинации (РНГА, латекс-агглютинация), ее сущность, ингредиенты. Практическое применение.
62. Серологические реакции, применяемые в инфекционной иммунологии. Реакция непрямой гемагглютинации (РНГА), реакция обратной непрямой гемагглютинации (РОНГА), реакция нейтрализации антител (РНАТ). Сущность, методы постановки. Практическое применение.
63. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакция преципитации. Ингредиенты, механизм, методы постановки. Метод двойной иммунодиффузии по Оухтерлони. Иммуноэлектрофорез. Практическое применение
64. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Реакции нейтрализации токсина антитоксином. Сущность, методы постановки, практическое применение.
66. Реакция связывания комплемента (РСК). Системы, участвующие в реакции, ингредиенты каждой системы. Механизм РСК. Практическое применение.
67. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. Иммуноферментный анализ (ИФА). Иммуноблоттинг. Механизмы, компоненты, сущность. Практическое применение. Значение для ускоренной диагностики инфекционных заболеваний.
68. Серологические реакции, применяемые в инфекционной иммунологии. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ) (прямой и непрямой метод). Ингредиенты, механизм РИФ. Практическое применение. Значение для экспресс-диагностики инфекционных заболеваний.
69. Диагностические иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Типы диагностических сывороток. Агглютинирующие сыворотки (видовые, адсорбированные). Моноклональные антитела. Принципы получения. Применение.
70. Иммунобиологические препараты на основе специфических антител. Лечебно-профилактические сыворотки и иммуноглобулины. Гомологичные и гетерологичные препараты, получение, очистка от балластных веществ, титрование. Механизм защитного действия. Примеры.
71. Вакцины, их классификация. Характеристика современных вакцинных препаратов. Основные требования, предъявляемые к вакцинам. Инактивированные вакцины, их классификация. Примеры, преимущества и недостатки.
72. Характеристика современных вакцинных препаратов. Основные требования, предъявляемые к вакцинам. Живые вакцины: аттенуированные, дивергентные (БЦЖ, вакцина против натуральной оспы), рекомбинантные. Основные методы получения аттенуированных штаммов. Примеры, преимущества и недостатки.
73. Вирусы. Определение вирусов как особых форм организации материи. Понятие о вирионе, ультраструктура, типы симметрии. Организация генома вирусов. Этапы взаимодействия вируса с клеткой. Разнообразие способов проникновения вирусного генома в животные клетки. Биологическая специфичность вирусов, роль первых фаз инфекции в определении спектра хозяев вируса.
74. Классификация вирусов. Основные характеристики, которые используют при классификации. Классификация вирусов в зависимости от типа генетического материала. Классификация Балтимора.
75. Взаимодействие вирусов с клеткой. Адсорбция, проникновение, раздевание как этапы репродукции вирусов. Роль вирусных и клеточных белков в этих процессах. Сборка

вирусных частиц. Эффект интерференции между вирусами. Типы взаимодействия вирусов с клеткой: продуктивный, abortивный, интегративный.

76. Взаимодействие вирусов с клеткой. Адсорбция, проникновение, раздевание как этапы репродукции вирусов. Типы вирусных инфекций: литическая, персистирующая, латентная, инаппарантная, медленная вирусная инфекция, трансформация клетки.
77. Царство вирусов. Определение вирусов как особых форм организации материи. Этапы репродукции. Особенности репродукции РНК-содержащих вирусов (+РНК и -РНК-геномных, ретровирусов).
78. Репродукция вирусов позвоночных. Этапы репродукции. Особенности репродукции ДНК-содержащих вирусов.
79. Противовирусный иммунитет. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Интерфероны I и II типа: основные клетки-продуценты и клетки-мишени; биологические эффекты. Механизм прямого противовирусного действия. Практическое применение.
80. Модели для культивирования вирусов: клеточные культуры, эмбрионы птиц, организм лабораторных животных, их оценка. Классификация клеточных культур, применяемых в вирусологии. Индикация вирусов на биологических моделях. Принципы идентификации вирусов.
81. Общая схема вирусологических исследований. Цитопатическое действие вирусов. Формы проявления ЦПД. Индикация, идентификация и титрование вирусов с помощью методов ЦПД, бляшек. Практическое применение.
82. Лабораторная диагностика вирусных инфекций. Характеристика прямых (обнаружение вируса, вирусных антигенов и нуклеиновых кислот) и непрямых (вирусологические, серологические) методов лабораторной диагностики вирусных инфекций. Информативность, преимущества и недостатки.
83. Реакция нейтрализации вирусов как один из основных методов диагностики вирусных инфекций: сущность, способы постановки, идентификация вирусов и обнаружение вируснейтрализующих антител.
84. Противовирусная терапия. Механизмы действия основных групп противовирусных препаратов. Современные подходы к разработке антивирусных химиопрепаратов.
85. Основные методы микробиологической диагностики инфекционных заболеваний: микроскопический, бактериологический, биологический, их характеристики. Цель исследования, практическое применение.
86. Основные методы микробиологической диагностики инфекционных заболеваний: серологический, молекулярно-генетический, их характеристики. Ускоренные методы и методы экспресс-диагностики.
87. Стафилококки-возбудители гнойно-септических инфекций. Морфология, культуральные свойства, факторы патогенности, патогенез стафилококковой инфекции. Принципы микробиологической диагностики, специфическая профилактика и терапия стафилококковых инфекций.
88. Стрептококки-возбудители гнойно-воспалительных, септических и раневых заболеваний. Принципы микробиологической диагностики и профилактики стрептококковых инфекций.
89. Возбудитель дифтерии: особенности морфологии, физиологии, факторы патогенности и патогенез заболевания. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика и лечение.
90. Возбудитель туберкулеза: морфология, физиологические свойства, факторы патогенности. Инфекционный процесс при туберкулезе. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика.

91. Бактероиды – возбудители гнойно-септических и раневых инфекций. Классификация бактериоидов, особенности морфологии, факторы патогенности. Микробиологическая диагностика, лечение и профилактика заболеваний, вызванных бактериоидами.
92. Клостридии-возбудители раневых инфекций. Факторы патогенности, инфекционный процесс и патогенез заболеваний. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика и лечение клостридиальных инфекций.
93. Сальмонеллы-возбудители брюшного тифа и паратифов. Особенности антигенной структуры, принципы классификации (схема Кауфмана-Уайта). Патогенез брюшного тифа. Этапы бактериологической диагностики. Специфическая профилактика.
94. Возбудители пищевых токсикоинфекций: сальмонеллы, клостридии ботулизма. Морфология, культуральные свойства, факторы патогенности. Этапы бактериологического исследования, профилактика и лечение.
95. Патогенные вибрионы-возбудители холеры. Особенности морфологии, антигенного строения. Факторы патогенности холерного вибриона. Этапы бактериологического исследования. Специфическая профилактика.
96. Бруцеллы-возбудители бруцеллеза. Морфология, физиология. Патогенез бруцеллеза, методы микробиологической диагностики. Специфическая профилактика и лечение.
97. Возбудители чумы. Морфология, физиология, инфекционный процесс, патогенез заболеваний. Специфическая профилактика и лечение. Принципы микробиологической диагностики.
98. Возбудитель сибирской язвы, морфология, физиология, факторы патогенности, инфекционный процесс, патогенез заболевания. Специфическая профилактика и лечение. Принципы микробиологической диагностики.
99. Патогенные лептоспиры. Таксономическое положение возбудителя лептоспироза. Особенности морфологии и ультраструктур, факторы патогенности. Патогенез заболеваний. Принципы микробиологической диагностики. Лечение и профилактика.
100. Патогенные спирохеты. Возбудитель сифилиса. Морфология, культуральные свойства. Инфекционный процесс при сифилисе. Стадии заболевания. Микробиологическая диагностика, профилактика и лечение.
101. Хламидии-возбудители инфекционных заболеваний. Особенности морфологии. Стадии внутриклеточного развития. Патогенез заболеваний. Диагностика хламидийной инфекции, лечение и профилактика.
102. Микробиология гонореи. Морфология, физиология возбудителя, факторы патогенности. Инфекционный процесс. Диагностика острой и хронической гонореи. Лечение и профилактика.
103. Семейство вирусов герпеса. Строение вируса простого герпеса, репродукция, патогенез заболевания.
104. Семейство ортомиксовирусов. Строение, репродукция, патогенез, клиника и профилактика заболевания.
105. Семейство паромиксовирусов. Строение, репродукция, патогенез, клиника и профилактика заболевания.

106. Пикорнавирусы. Строение вируса полиомиелита. Особенности взаимодействия с чувствительной клеткой. Инфекционный процесс при полиомиелите, патогенез заболевания. Диагностика. Профилактика полиомиелита.

107. Вирусы гепатита (Гепатит А, гепатит В, гепатит С). Особенности морфологии, типы взаимодействия с чувствительной клеткой, патогенез заболевания. Диагностика, лечение и профилактика.

108. Семейство ретровирусов. Вирус СПИДа. Строение, репродукция, патогенез. Профилактика заболевания.

Образец билета для проведения экзамена

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра микробиологии и вирусологии ИПМ

Билет № ____

для проведения экзамена по дисциплине «Микробиология, вирусология» по программе
специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело
направленность (профиль) Фундаментальная медицина

1. Антибиотики, нарушающие синтез клеточной стенки бактерий. Молекулярные механизмы действия.
2. Серологические реакции, используемые в инфекционной иммунологии. ИФА. Ингредиенты, механизм, постановка, результат.
3. Профилактика туберкулеза. Вакцина БЦЖ: состав, сроки вакцинации. БЦЖ-М.
4. Ситуационная задача.

Кафедра микробиологии и вирусологии ИПМ

Заведующий кафедрой
Кафарская Людмила Ивановна

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- выполнить письменную работу;
- сделать конспект лекции.

Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа

Для подготовки к лабораторно-практическим занятиям обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- выполнить письменную работу;
- сделать конспект лекции;
- подготовиться к лабораторной работе.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

изучить учебный материал по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам по темам занятий, по которым будет осуществляться опрос.

Методические указания для подготовки к зачету

При подготовке к зачету обучающемуся следует изучить учебный материал по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам (видеолекции, презентации) по темам, входящим в учебный план дисциплины в семестре.

Методические указания для подготовки к экзамену

ознакомиться со списком вопросов и практических заданий, выносимых на про-межуточную аттестацию в форме экзамена;
проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;
повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам;
повторить ситуационные задачи, схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами, конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- решения задач, выполнения письменных заданий;
- подготовки таблиц и выполнения иных практических заданий;
- подготовки тематических сообщений и выступлений.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Общая микробиология: учебно-методическое пособие, Чаплин А. В., 2024 - 2025	Морфология, физиология и биохимия микроорганизмов	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=192594.pdf&show=dcatalogues/1/5918/192594.pdf&view=true
2	Медицинская микробиология и иммунология, Левинсон У., 2024 - 2025	Инфекционная иммунология Воздушно-капельные инфекции. Инфекции, передающиеся половым путем. Зоонозные инфекции. Генетика микроорганизмов. Микроэкология тела человека. Инфекция Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции. Острые кишечные инфекции Морфология, физиология и биохимия микроорганизмов Общая и медицинская вирусология	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=118bn.pdf&show=dcatalogues/1/5359/118bn.pdf&view=true
3	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник, Зверев В. В., 2024 - 2025	Инфекционная иммунология Воздушно-капельные инфекции. Инфекции, передающиеся половым путем. Зоонозные инфекции. Генетика микроорганизмов. Микроэкология тела человека. Инфекция Гнойно-воспалительные, внутрибольничные инфекции. Острые кишечные инфекции Морфология, физиология и биохимия микроорганизмов Общая и медицинская вирусология	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470992.html

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. PubMed
2. eLibrary

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.
12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
18. Автоматизированная образовательная среда университета

19. Adobe Reader, [get/adobe.com/ru/reader/otherversions](http://get.adobe.com/ru/reader/otherversions), (32 шт.), срок действия лицензии: бессрочно
20. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
21. MS Office (Power Point)
22. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Ноутбук , Доска маркерная , Доска меловая , Проектор мультимедийный , Столы , Стулья , Экран для проектора , Предметные стекла , Покровные стекла , Пипетки , Колбы , Пинцеты , Спиртовки , Столы, фиксированные к полу , Микроскопы световые
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.