

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт клинической медицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Working programme of the discipline**

Microbiology, virusology

---

Higher education level

Specialist degree

---

Area of study / speciality

31.05.01 - General Medicine

---

Focus /specialization of the study programme

General Medicine

---

Mode of study

full-time

---

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2024

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.26 Микробиология, вирусология относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1: Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы и понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. УК-6.2: Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда и критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. УК-6.3: Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для	УК-6.1: УК-6.1: Знает приемы управления своим временем, а также свои ресурсы и их пределы (личностные, психофизиологические, ситуативные временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; технологию планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.  УК-6.2: УК-6.2: Умеет действовать в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов; выявлять мотивы и стимулы для саморазвития,	Доклад-презентация Коллоквиум Опрос Практическое задание Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

	приобретения новых знаний и навыков	определяя реалистические цели профессионального роста  УК-6.3: УК-6.3: Владеет навыками выстраивания траектории саморазвития с учетом собственных ресурсов		
ОПК-6: Способен организовывать уход за больными, оказывать первичную медико-санитарную помощь, обеспечивать организацию работы и принятие профессиональных решений при неотложных состояниях на догоспитальном этапе, в условиях чрезвычайных ситуаций, эпидемий и в очагах массового поражения	ОПК-6.1: Готов применить алгоритм оказания первичной медико-санитарной помощи при неотложных состояниях, в том числе в экстремальных условиях и очагах массового поражения ОПК-6.2: Выявляет состояния, требующие оказания медицинской помощи в экстренной форме, в том числе клинические признаки внезапного прекращения кровообращения и дыхания ОПК-6.3: Оказывает медицинскую помощь в экстренной форме пациентам при состояниях, представляющих угрозу жизни пациентов, в том числе клинической смерти (остановка жизненно важных функций организма человека (кровообращения и (или) дыхания).	ОПК-6.1: ОПК-6.1: Организует уход за больными и пострадавшими на догоспитальном этапе  ОПК-6.2: ОПК-6.2: Оказывает первичную медикосанитарную помощь на догоспитальном этапе, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, эпидемий и в очагах массового поражения  ОПК-6.3: ОПК-6.3: Обеспечивает организацию работы и принятие профессиональных решений при неотложных состояниях, в условиях чрезвычайных ситуаций, эпидемий и в очагах массового поражения	Доклад-презентация Коллоквиум Опрос Практическое задание Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>4</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	

- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	48
- КСР	2
самостоятельная работа	26
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. Положение микроорганизмов в природе.	6	2	3	5	1
Тема 2. Ультраструктура прокариотической клетки.	6	2	3	5	1
Тема 3. Физиология микроорганизмов.	5	1	2	3	2
Тема 4. Метаболизм и идентификация микроорганизмов.	6	2	3	5	1
Тема 5. Нормальная микрофлора человека.	6	2	3	5	1
Тема 6. Стафилококки, стрептококки и энтеробактерии как представители микрофлоры человека.	6	2	3	5	1
Тема 7. Атипичные бактерии.	7	2	3	5	2
Тема 8. Споробразующие и токсинобразующие бактерии.	7	2	3	5	2
Тема 9. Антагонизм в мире микроорганизмов. Антибиотики.	4	1	2	3	1
Тема 10. История вирусологии. Развитие концепции о природе вирусов. Распространение вирусов в биосфере.	5	1	2	3	2
Тема 11. Структурная и молекулярная организация вирусов.	6	2	3	5	1
Тема 12. Взаимодействие вирусов с клеткой: этапы, морфогенез, исходы. Противовирусный иммунитет.	6	2	3	5	1
Тема 13. Генетическая классификация и таксономия вирусов	6	2	3	5	1
Тема 14. Бактериофаги.	4	1	2	3	1
Тема 15. История онковирусологии. Опухолеродные ДНК- и РНК-содержащие вирусы.	6	2	2	4	2
Тема 16. Ретровирусы. ВИЧ. Ретровирусы. ВИЧ.	5	1	2	3	2
Тема 17. Гепатотропные вирусы.	6	2	2	4	2
Тема 18. Вирусы гриппа и другие респираторные вирусы.	5	2	2	4	1
Тема 19. Нейротропные вирусы: полиовирусы, герпесвирусы.	4	1	2	3	1

Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	32	48	82	26

### Contents of sections and topics of the discipline

Содержание разделов и тем дисциплины:

Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. Положение микроорганизмов в природе. Введение в микробиологию. Левенгук и микроскоп Левенгука как предшественники микробиологии. Предмет и задачи микробиологии. Генотипическая и фенотипическая характеристика микроорганизмов. Основные домены клеточных организмов на филогенетическом дереве. Классификация микроорганизмов. Вид и штамм в микробиологии. Свойства биопленок микроорганизмов. Морфология бактерий. Основные формы бактерий. Характеристика сферических, палочковидных, спиральных форм и полиморфных бактерий.

Тема 2. Ультраструктура прокариотической клетки. Жизненно значимые структуры бактериальной клетки. Основные отличия про- и эукариотической клеток. Генетический материал бактерий. Клеточная стенка. Тинкториальные свойства клетки. Протопласты, сферопласты и L формы у бактерий Мезосомы. Дополнительные структуры бактериальной клетки. Споры. Функции бактериальных спор. Жгутики и пили, функции.

Тема 3. Физиология микроорганизмов. Аэробные и анаэробные микроорганизмы. Факультативные и облигатные микроорганизмы. Процессы трансформации, трансфекции и конъюгации у бактерий. Размножение микроорганизмов. Фазы роста бактерий. Особенности культивирования. Питательные среды для бактерий: натуральные, синтетические, полусинтетические. Селективные и диагностические среды. Влияние факторов внешней среды на бактериальную клетку (температура, pH, давление и др.). Методы стерилизации и дезинфекции микроорганизмов.

Тема 4. Метаболизм и идентификация микроорганизмов. Катаболизм и анаболизм бактериальной клетки. Транспорт веществ в бактериальной клетке. Принципы Синтеза АТФ у бактерий. Брожение и дыхание микроорганизмов. Особенности метаболизма бактериальной клетки. Бактериальные ферменты. Диагностическое значение бактериальных ферментов. Методы идентификации бактерий. Идентификация по ферментативной активности: сахаролитическая, протеолитическая и др.

Тема 5. Нормальная микрофлора человека. Микрофлора открытых и закрытых биологических систем организма человека. Резидентная и транзитная микрофлора человека. Микробиоценозы человека: кожа, желудочно-кишечный тракт, мочеполовая система. Факторы биоцидности организма человека. Причины количественного и качественного изменения состава нормальной микрофлоры.

Микроорганизмы оппортунисты. Опасность облигатных микроорганизмов для здоровья человека.

Тема 6. Стафилококки, стрептококки и энтеробактерии как представители микрофлоры человека.

Стафилококки - симбионты человека. Основные виды стафилококков в микрофлоре человека.

Стафилококковые кожные и системные инвазии. Специфические интоксикации *S. Aureus*. Медицинское значение *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*. Госпитальные инфекции.

Характеристика стрептококков. Альфа-, Бета-, Гамма-стрептококки. Антигенная классификация стрептококков. Основные факторы патогенности стрептококков. Локальные, генерализованные стрептококковые инфекции, отсроченные осложнения. Медицинское значение *S. Pyogenes*, *S. pneumoniae*, *S. Agalactiae*, нейсерий. Значение энтеробактерий для здоровья человека. Факторы патогенности *E.coli*. Эшерихиозы. Диареегенные *E.coli*. Внекишечные эшерихиозы.

Тема 7. Атипичные бактерии. Атипизм микобактерий. Факторы патогенности, медицинское значение, профилактика микобактерий *Mycobacterium tuberculosis* и *Mycobacterium leprae*. Атипизм актиномицетов. Особенности патогенеза *Actinomyces israelii*. Атипизм спирохет. Патологические процессы, диагностика и профилактика инфекций: *Treponema pallidum*, *Treponema pertenue*, *Borrelia recurrentis*, *Borrelia burgdorferi*, *Leptospira interrogans*. Атипизм риккетсий. Клещевой риккетсиоз

(*Rickettsia sibirica*), профилактика. Атипизм хламидий. Патогенные хламидии: возбудитель пситтакоза (орнитоза), трахомы и др. Хламидиоз, профилактика. Атипизм микоплазм. Особенности микоплазмозов.

Тема 8. Спорообразующие и токсинообразующие бактерии.

1. *Bacillus anthracis*. Патогенез *Bacillus anthracis*: кожная форма, легочная форма, кишечная форма. *Bacillus anthracis*. Профилактика. Клостридии общие характеристики. Экология клостридий. *Clostridium perfringens* возбудитель газовой гангрены. Токсины *C. perfringens*. Профилактика газовой гангрены. *Clostridium tetani*. Условия для возникновения столбняка. Продромальные явления. Экзотоксин и эндотоксин *C. Tetani*. Препараты для специфического лечения и профилактики столбняка. *Clostridium botulinum*. Ботулинический токсин. Препараты для специфического лечения и профилактики ботулизма.

Тема 9. Антагонизм в мире микроорганизмов. Антибиотики. Активный и пассивный антагонизм.

Односторонний, двусторонний, направленный антагонизм. Антагонистический индекс. Определение антибиотиков. Классификация антибиотиков по источникам выделения (из грибов, актиномицетов, бактерий, животных, растений). Классификация антибиотиков по механизмам действия. Спектры противомикробного действия антибиотиков.

Тема 10. История вирусологии. Развитие концепции о природе вирусов. Распространение вирусов в биосфере. Этапы развития вирусологии. Описательный этап: работы Дженнера, Па-стера, Лёффлера, Д.И. Ивановского. Аналитический этап: работы Стэнли, Кауше, Френкель-Конрата, Херши и Чейз. Молекулярно-биологический этап развития вирусологии: работы Дельбрюка, Лурия, Херши, Вейгла. Современный этап. Культивирование вирусов. Концепция о природе вирусов. Основные отличия вирусов от других форм жизни.

Тема 11. Структурная и молекулярная организация вирусов. Структура вириона. Капсид, су-перкапсид. Капсомеры, протомеры, пепломеры. Размер и форма вирионов. Симметрия вириона: икосаэдрическая, спиральная, сложная. Триангуляционное число. Химический состав вирусов. Нуклеиновые кислоты, белки, ферменты, углеводы. Компоненты клетки хозяина. Биофизические свойства вирусов.

Устойчивость вирусов в окружающей среде. Вирусный геном. Размер генома. Тип нуклеиновой кислоты: ДНК-геномы, РНК-геномы. Информационная емкость генома.

Тема 12. Взаимодействие вирусов с клеткой: этапы, морфогенез, исходы. Противовирусный иммунитет. Адсорбция. Белки прикрепления (VAP-белки). Рецепторы: бактериофагов, вирусов животных (оболочечных и безоболочечных). Транслокация вириона. Проникновение и раздевание вирусов (полное и частичное) на цитоплазматической мембране и внутри эндосомы. Декапсидирование. Проникновение безоболочечных вирусов. Репродукция вирусов: днДНК-вирусов, онРНК(+)-вирусов, днРНК-вирусов, онРНК(-) вирусов, ретровирусов, параретровирусов. Дефектные вирусные геномы, вирусы-сателлиты. Морфогенез вириона: сборка капсида, инкапсидирование нуклеиновой кислоты, созревание безоболочечных вирусов, созревание оболочечных вирусов. Выход вирусного потомства из клетки. Вирусные инфекции: эффективная, рестриктивная, абортивная инфекция. Вирусная инфекция клетки-хозяина: острая инфекция, персистентная инфекция (латентная, хроническая, медленная). Системы естественной антивирусной защиты бактерий (рестрикция/модификация, CRISPR/CAS). Системы естественной антивирусной защиты растений и животных: РНК-сайленсинг, апоптоз, антивирусное действие интерферона.

Тема 13. Генетическая классификация и таксономия вирусов.

Систематика вирусов: Международный комитет по таксономии вирусов; основные характеристики, которые используют при классификации вирусов; классификация Дэвида Балтимора; понятие «вид» у вирусов. Роль вирусов в экосистемах: участие вирусов в перераспределении потоков органического вещества; регулирование вирусами численности организмов-хозяев. Вирусы как генетические векторы. Эволюция вирусов. Изменчивость геномов вирусов. Происхождение вирусов: вирусы как потомки деградировавших клеток, вирусы как потомки субклеточных структур, вирусы как самостоятельно возникшие живые существа, альтернатива живой клетке.

Тема 14. Бактериофаги. Особенности систематики бактериофагов, классификация Дэвида Брэдли.

Особенности онтогенеза бактериофагов: адсорбция, особенности проникновения фагов, особенности размножения фагов, сборка и освобождения вирионов фагов. Лизогения (интеграция и эксцизия фага  $\lambda$ ). Лизогенная конверсия. Псевдолизогения. Трансдукция. Общая трансдукция. Специализированная трансдукция. Бактериофаги с геномной днДНК. Бактериофаги с геномной онДНК(+). Бактериофаги с геномной РНК.

Тема 15. История онковирусологии. Опухолеродные ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Вирус Т-клеточного лейкоза/лимфомы (human T-leukemia/lymphoma virus), вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вирус папилломы человека (ВПЧ), вирусы гепатита В и С, вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ) и другие. Вирусы животных, содержащие днДНК. Сем. Papillomaviridae: структура семейства, строение вириона, строение генома, цикл размножения.

Тема 16. Ретровирусы. ВИЧ.

Вирусы содержащие онРНК(+), имеющие стадию обратной транскрипции. Сем. Retroviridae: структура семейства, строение вириона, строение генома, особенности репликации геномной РНК (процесс обратной транскрипции), цикл репродукции.

Тема 17. Гепатотропные вирусы. Вирусы содержащие днДНК и имеющие стадию обратной транскрипции. Семейство Hepadnaviridae: структура семейства, строение вириона вируса гепатита В человека (Hepatitis B virus, HBV), строение генома, особенности репликации геномной ДНК, цикл репродукции. Вирус гепатита D (Hepatitis delta virus, HDV).

Тема 18. Вирусы гриппа и другие респираторные вирусы.

Вирусы содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Сем. Coronaviridae: структура семейства, строение вириона, строение генома, цикл репродукции. Вирусы животных, содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Сем. Flaviviridae: структура семейства, строение вириона, строение генома, цикл репродукции. Вирусы животных, содержащие геномную онРНК(-). Сем. Orthomyxoviridae: структура семейства, строение вириона вируса гриппа А (Influenzavirus A), строение генома, цикл репродукции, антигенные свойства. Вирусы животных, содержащие геномную онРНК(-). Сем. Paramyxoviridae: структура семейства, строение вириона, строение генома, цикл репродукции.

Тема 19. Нейротропные вирусы: полиовирусы, герпесвирусы. Вирусы животных, содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Сем. Picornaviridae: структура семейства, строение вириона, строение генома, цикл репродукции.

Вирусы животных, содержащие днДНК. Сем. Herpesviridae: структура семейства, строение вириона вируса простого герпеса 1 (Human herpesvirus 1, HHV-1), строение генома HHV-1, цикл репродукции HHV-1. Другие герпесвирусы человека.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для самостоятельной подготовки предмета студенты могут пользоваться электронными изданиями:

Anil K. Sharma. Medical Microbiology. - De Gruyter, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9783110517736. - ISBN 9783110517644. - Текст : электронный.

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857334&idb=0>

Medical Microbiology, Virology and Immunology. Lecture Notes / Artamonova; Potaturkina-Nesterova; Ilyina; Nemova. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-5528-9.

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=869428&idb=0>

Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook : Vol. 2. : учебник / Zverev

V.V.; Boichenko M.N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 392 с. - ISBN 978-5-9704-5719-1.

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735471&idb=0>

Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook. Vol. 1 : учебник / Zverev

V.V.; Boichenko M.N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-7072-5.

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809236&idb=0>

## **5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)**

### **5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:**

#### **5.1.1 Model assignments (assessment tool - Report-presentation) to assess the development of the competency УК-6:**

1. Атипизм микобактерий. *Mycobacterium leprae*. Медицинское значение. Профилактика
2. Туберкулезный комплекс. Три стадии туберкулеза. Профилактика
3. Актиномицеты. Особенности патогенеза. Профилактика актиномикоза
4. Спирохеты. Особенности спирохет: *Treponema*, *Borrelia* и *Leptospira*
5. Патогенные спирохеты. *Treponema pallidum*. *Treponema pertenue*. Профилактика
6. Патогенные лептоспиры. Профилактика
7. Патогенные боррелии. Профилактика
8. Патогенные риккетсии. Риккетсиозы. Профилактика.
9. Хламидиозы. Проблемы лечения хламидиозов.
10. Микоплазмозы.
11. Разнообразие морфологических типов вирусов.
12. Универсальность этапов взаимодействия вирусов с клеткой.
13. Принципы таксономической классификации вирусов.
14. Особенности жизненного цикла бактериофагов.

#### **5.1.2 Model assignments (assessment tool - Report-presentation) to assess the development of the competency ОПК-6:**

1. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения чистых культур.
2. Накопительные культуры и принцип элективности.
3. Рост и размножение микроорганизмов.
4. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.
5. Рост и размножение бактерий. Бесполое размножение
6. Механизмы передачи генетического материала трансформация, трансдукция, трансфекция, конъюгация.



7. Размножение и рост микроорганизмов при культивировании в промышленных масштабах. Фазы роста и размножения бактерий при периодическом культивировании.
8. Питательные среды. Требования к питательным средам. Среда определенного и неопределенного состава. Натуральные, полусинтетические и синтетические среды.
9. Основные, элективные и дифференциально-диагностические среды.
10. Консистенция сред. Характеристика уплотнителей сред: агар, желатин, силикагель, каррагенан.
11. Особенности культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Примеры сред для культивирования анаэробных микроорганизмов.
12. Культуральные особенности микроорганизмов: рост на плотных питательных средах. S, R, M и D колонии.
13. Классификация бактерий по чувствительности к pH, температуре, солям.

### Assessment criteria (assessment tool — Report-presentation)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Безупречно проработана концепция доклада. Доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут); выполнены все требования к оформлению
excellent	Доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут); выполнены все требования к оформлению
very good	Представленная тема раскрыта, однако доклад содержит небольшие неточности касаясь представленной темы; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; требования к оформлению выполнены на 80%
good	Представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; требования к оформлению выполнены на 80%
satisfactory	Выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет

Grade	Assessment criteria
	затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал; требования к оформлению выполнены менее, чем на 80%
unsatisfactory	Доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала; работа не соответствует требованиям
poor	Отсутствуют знания по представленной теме; работа не представлена.

### 5.1.3 Model assignments (assessment tool - Colloquium) to assess the development of the competency УК-6:

1. Микобактерии. Систематика. Морфология. Физиология и метаболизм. Культуральные свойства. Среды для культивирования.
2. Клеточная стенка микобактерий. Кислотоустойчивость микобактерии. Механизм окраски микобактерии. Атипизм микобактерий
3. Факторы патогенности микобактерий. *Mycobacterium leprae*. Медицинское значение. Профилактика
4. *Mycobacterium tuberculosis*. Туберкулезный комплекс. Три стадии туберкулеза. Профилактика.
5. Актиномицеты. Систематика. Морфологические особенности. Метаболизм.
6. Культивирование. Особенности репродукции актиномицетов. Атипизм актиномицетов
7. Факторы патогенности актиномицетов. Особенности патогенеза. Профилактика актиномикоза
8. Спирохеты. Систематика. Особенности строения. Культивирование и окраска.
9. Атипизм спирохет. Характеристика особенностей спирохет: *Treponema*, *Borrelia* и *Leptospira*
10. Патогенные спирохеты. *Treponema pallidum*. Профилактика
11. Патогенные спирохеты. *Treponema pertenue*. Патогенные лептоспиры. *Leptospira interrogans*. Профилактика.
12. Патогенные боррелии. *Borrelia recurrentis*. *Borrelia burgdorferi*. Профилактика.
13. Риккетсии. Систематика. Морфология, культивирование. Особенности метаболизма.
14. Жизненный цикл риккетсий. Атипизм риккетсий. Факторы патогенности риккетсий.
15. Патогенные риккетсии. Риккетсиозы. Профилактика.
16. Хламидии. Систематика. Морфология и метаболизм. Культивирование хламидий. Способ размножения и цикл развития.
17. Атипизм хламидий. Факторы патогенности хламидий.
18. Патогенные хламидии. Хламидиозы. Проблемы лечения хламидиозов.
19. Микоплазмы. Систематика. Морфология и метаболизм. Экология. Культуральные свойства. Атипизм микоплазм.

20. Факторы патогенности микоплазм. Патогенные микоплазмы. Микоплазмоз. *Ureaplasma urealyticum*.

#### 5.1.4 Model assignments (assessment tool - Colloquium) to assess the development of the competency ОПК-6:

1. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения чистых культур.
2. Накопительные культуры и принцип элективности.
3. Рост и размножение микроорганизмов.
4. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.
5. Рост и размножение бактерий. Бесполое размножение
6. Механизмы передачи генетического материала трансформация, трансдукция, трансфекция, конъюгация.
7. Размножение и рост микроорганизмов при культивировании в промышленных масштабах. Фазы роста и размножения бактерий при периодическом культивировании.
8. Питательные среды. Требования к питательным средам. Среда определенного и неопределенного состава. Натуральные, полусинтетические и синтетические среды.
9. Основные, элективные и дифференциально-диагностические среды.
10. Консистенция сред. Характеристика уплотнителей сред: агар, желатин, силикагель, каррагенан.
11. Особенности культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Примеры сред для культивирования анаэробных микроорганизмов.
12. Культуральные особенности микроорганизмов: рост на плотных питательных средах. S, R, M и D колонии.
13. Классификация бактерий по чувствительности к pH, температуре, солям.

#### Assessment criteria (assessment tool — Colloquium)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Безупречно проработана концепция доклада. Доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут); выполнены все требования к оформлению
excellent	Доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут); выполнены все требования к оформлению

Grade	Assessment criteria
very good	Представленная тема раскрыта, однако доклад содержит небольшие неточности касаясь представленной темы; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; требования к оформлению выполнены на 80%
good	Представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; требования к оформлению выполнены на 80%
satisfactory	Выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал; требования к оформлению выполнены менее, чем на 80%
unsatisfactory	Доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала; работа не соответствует требованиям
poor	Отсутствуют знания по представленной теме; работа не представлена.

#### 5.1.5 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency УК-6:

1. Строение бактерий. Клеточная стенка – определение. Особенности химической структуры клеточной стенки гр+ бактерий.
2. Дополнительные структуры бактериальной клетки. Ворсинки, простые пили и F-пили.
3. Запасные питательные вещества – полифосфаты, крахмалоподобные включения, их функции, специфичность для определенных видов и родов бактерий.
4. Углеводы бактериальных клеток – тейхоевые кислоты, декстраны, пептидогикан.
5. Типы движений бактерий.
6. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы, микроаэрофилы.
7. Разнообразие морфологических типов вирусов.
8. Универсальность этапов взаимодействия вирусов с клеткой.
9. Принципы таксономической классификации вирусов.
10. Особенности жизненного цикла бактериофагов.

#### 5.1.6 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ОПК-6:

1. Методы стерилизации применяемые в производстве бактериальных препаратов
2. Тинкториальные свойства микроорганизмов.
3. Методы исследования природных субстратов

4. Жгутики и движение бактерий. Методы их выявления.
5. Действие химических соединений на бактерии – тяжелые металлы, органические растворители, спирты. Бактерицидное, бактериостатическое действие.
6. Транспорт питательных веществ в бактериальные клетки. Транспорт веществ из бактериальной клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.
7. Особенности жизненного цикла вирусов архей.
8. Особенности жизненного цикла фитовирусов.
9. Особенности жизненного цикла вирусов насекомых.
10. Особенности жизненного цикла вирусов человека и животных.

#### **Assessment criteria (assessment tool — Interview)**

Grade	Assessment criteria
outstanding	Уровень знаний в объеме, превышающем объем программы подготовки, без ошибок.
excellent	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
very good	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущена одна-две негрубые ошибки.
good	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
satisfactory	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
unsatisfactory	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
poor	Знания отсутствуют.

#### **5.1.7 Model assignments (assessment tool - Practical task) to assess the development of the competency УК-6:**

1. Правила техники безопасности. Основные правила работы в микробиологической лаборатории. Стерилизация. Методы стерилизации. Подготовка оборудования к стерилизации: пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри, ватно-марлевые пробки.
2. Питательные среды. Классификация питательных сред. Приготовление питательных сред. Взятие пробы микрофлоры воздуха. Метод седиментации.
3. Проведение бактериологического анализа. Методы взятия проб.
4. Методы выделения чистых культур. Методы идентификации микробов. Приготовление последовательных разведений почвенной суспензии.
5. Выявление культуральных свойств микроорганизмов. Метод определения грам- принадлежности с КОН. Описание культур. Отсев чистой культуры на скошенный МПА.
6. Методы выявления морфологических признаков. Приготовление фиксированных препаратов. Окраска простым методом. Окраска по Граму.

### 5.1.8 Model assignments (assessment tool - Practical task) to assess the development of the competency ОПК-6:

1. Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора. Препарат зубного налета.
2. Посев микрофлоры методом отпечатков. Стафилококки, стрептококки и энтеробактерии – представители нормофлоры.
3. Спорообразование. Капсулообразование. Выявление спор методом Ожешко. Выявление капсул по Бурри - Гинсу. Посев культуры бактерий на скошенный МПА штрихом.
4. Выявление подвижности. Фазово-контрастная микроскопия. Посев суспензии методом “сплошной газон”.
5. Антибиотики. Чувствительность бактерий к антибиотикам. Метод бумажных дисков
6. Изучение физиологических свойств микроорганизмов. Дифференциально-диагностические среды. СИБ. Пластины дифференцирующие. Приготовление и посев бактериальной суспензии на ПБД и СИБ.

### Assessment criteria (assessment tool — Practical task)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Уровень знаний в объеме, превышающем объем программы подготовки, без ошибок.
excellent	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
very good	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущена одна-две негрубые ошибки.
good	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
satisfactory	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
unsatisfactory	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
poor	Знания отсутствуют.

### 5.1.9 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency УК-6:

1. Назовите царство к которому относятся бактерии:

- 1) Eucaryotae.
- 2) Vira.
- 3) Enterobacteriaceae.
- 4) Procariotae.
- 5) Nocardia.

2. Что такое клон в микробиологии:

- 1) Совокупность особей одного вида
- 2) Культура, выделенная из определенного источника
- 3) Совокупность особей, имеющих один генотип
- 4) Культура микроорганизмов, полученная из одной особи
- 5) Микробные особи одного вида, выращенные на питательной среде.

3. Расположение кокков в пространстве связано с:

- 1) Размером кокков
- 2) Количеством и расположением жгутиков
- 3) Делением в разных плоскостях
- 4) Различиями в капсулообразовании
- 5) Наличием спор

4. Функции капсулы бактерий:

- 1) Защищает от фагоцитов
- 2) Состоит из липидов
- 3) Характеризуется кислотоустойчивостью
- 4) Это белковый внешний слой цитоплазмы
- 5) Участвует в делении

5. Назовите бактерии, не имеющие клеточную стенку:

- 1) хламидии
- 2) микоплазмы
- 3) риккетсии
- 4) спирохеты
- 5) актиномицеты

#### **5.1.10 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-6:**

1. 1. Цель фиксации мазков:

- 1) Прикрепление мазка к стеклу
- 2) Безопасность
- 3) Увеличение концентрации микроорганизмов
- 4) Повышение оптической плотности
- 5) Выявление включений

2. Способность грамположительных бактерий окрашиваться в сине-фиолетовый цвет зависит от:

- 1) Наличия углеводов
- 2) Свойств пептидогликана взаимодействовать с краской

- 3) Наличия ЦПМ
- 4) Наличия тейхоевых кислот
- 5) Толщины стенки

3. От других групп микроорганизмов актиномицеты отличаются тем, что:

- 1) Имеют вид длинных ветвящихся нитей
- 2) Грамотрицательные
- 3) Кислотоустойчивые
- 4) Имеют зерна волютина
- 5) В составе пептидогликана обнаружены арабиноза, галактоза

4. Окрашивание по Циль-Нильсену применяют для выявления:

- 1) Спор
- 2) Капсул
- 3) Зерен волютина
- 4) Кислотоустойчивых бактерий
- 5) Цитоплазматической мембраны

5. Чем отличается метод темнопольной микроскопии от других методов:

- 1) Дает увеличение в 250 тысяч раз
- 2) Используется для изучения структуры вирусов и бактерий
- +3) Объект освещен косыми боковыми лучами не попадающими в объектив
- 4) Разрешающая способность микроскопа 0,2 мкм
- 5) Разрешающая способность зависит от общего увеличения микроскопа

#### **Assessment criteria (assessment tool — Test)**

Grade	Assessment criteria
outstanding	Решение приведено в объеме, превышающем объем программы освоения дисциплины, с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ ошибок.
excellent	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ ошибок.
very good	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе допущены 1-2 недочета
good	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности



Grade	Assessment criteria
	действий; в ответе допущены 2-3 недочета
satisfactory	Решение приведено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
unsatisfactory	Решение приведено не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
poor	Решение не приведено. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.

## 5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

### 5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

#### 5.3.1 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency УК-6

1. Природные сообщества бактерий. Типы взаимоотношений – комменсализм, синтрофия, метабиоз. Примеры.
2. Взаимоотношения между микроорганизмами и организмом различных представителей животного мира.
3. Поступление питательных веществ в клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.
4. Источники питания. Способы питания микроорганизмов, разнообразие пищевых потребностей. Роль воды в питании микроорганизмов.

5. Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора.
6. Почкующиеся, простековые и стебельковые бактерии. Латынь, примеры.
7. Формы существования вируса. Внеклеточная форма вируса. Архитектура вириона. Номенклатура терминов.
8. Морфологические типы вирусных частиц. Типы симметрии вирусных частиц. Особенности строения оболочечных вирионов.
9. Химический состав вирусов. Структурные и неструктурные белки вируса.
10. Ферменты, участвующие в жизненном цикле вируса.
11. Липиды вируса.
12. Нуклеиновые кислоты вируса.
13. Виды ДНК геномов вируса.
14. Виды РНК геномов вируса.
15. Понятие восприимчивости организма к вирусам и их тканевая тропность.
16. Этапы взаимодействия вируса с клеткой.
17. Адсорбция вируса на клеточной поверхности. Основные механизмы проникновения вирусов в клетку.
18. Этапы внутриклеточной репродукции вирусов.
19. Общие принципы морфогенеза вирусных частиц.
20. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от исхода.
21. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от продолжительности.
22. Дефектные вирусы.
23. Формальные таксоны в царстве *Vira*. Внутривидовая дифференциация вирусов.
24. Классификация вирусов на основе вида генома. Геномные кластеры.

### **5.3.2 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-6**

1. Природные сообщества бактерий. Типы взаимоотношений – комменсализм, синтрофия, метабиоз. Примеры.
2. Взаимоотношения между микроорганизмами и организмом различных представителей животного мира.
3. Поступление питательных веществ в клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.
4. Источники питания. Способы питания микроорганизмов, разнообразие пищевых потребностей. Роль воды в питании микроорганизмов.
5. Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора.
6. Почкующиеся, простековые и стебельковые бактерии. Латынь, примеры.
7. Формы существования вируса. Внеклеточная форма вируса. Архитектура вириона. Номенклатура терминов.
8. Морфологические типы вирусных частиц. Типы симметрии вирусных частиц. Особенности строения оболочечных вирионов.
9. Химический состав вирусов. Структурные и неструктурные белки вируса.
10. Ферменты, участвующие в жизненном цикле вируса.
11. Липиды вируса.
12. Нуклеиновые кислоты вируса.
13. Виды ДНК геномов вируса.
14. Виды РНК геномов вируса.
15. Понятие восприимчивости организма к вирусам и их тканевая тропность.
16. Этапы взаимодействия вируса с клеткой.
17. Адсорбция вируса на клеточной поверхности. Основные механизмы проникновения вирусов в клетку.

18. Этапы внутриклеточной репродукции вирусов.
19. Общие принципы морфогенеза вирусных частиц.
20. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от исхода.
21. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от продолжительности.
22. Дефектные вирусы.
23. Формальные таксоны в царстве Viri. Внутривидовая дифференциация вирусов.
24. Классификация вирусов на основе вида генома. Геномные кластеры.

#### Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
outstanding	100% правильных ответов
excellent	90 – 99 % правильных ответов
very good	80 – 90 % правильных ответов
good	70-80 % правильных ответов
satisfactory	50 – 70 % правильных ответов
unsatisfactory	20 – 50 % правильных ответов
poor	0 – 20 % правильных ответов

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Anil K. Sharma. Medical Microbiology. - De Gruyter, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9783110517736. - ISBN 9783110517644. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857334&idb=0>.
2. Medical Microbiology, Virology and Immunology. Lecture Notes / Artamonova; Potaturkina-Nesterova; Ilyina; Nemova. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-5528-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=869428&idb=0>.
3. Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook : Vol. 2. : учебник / Zverev V.V.; Boichenko M.N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 392 с. - ISBN 978-5-9704-5719-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735471&idb=0>.
4. Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook. Vol. 1 : учебник / Zverev V.V.; Boichenko M.N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-7072-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809236&idb=0>.
5. Elias Hakalehto. Microbiology of Food Quality : Challenges in Food Production and Distribution During and After the Pandemics. - De Gruyter, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9783110724967. - ISBN 9783110724929. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857705&idb=0>.

## Дополнительная литература:

1. Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook. Vol. 1 : учебник / Zverev V.V.; Boichenko M.N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5607-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735461&idb=0>.
2. Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook : Vol. 2. : учебник / Zverev V.V.; Boichenko M.N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 392 с. - ISBN 978-5-9704-5719-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735471&idb=0>.
3. Generalov I. I. Instructions for Laboratory Training in General Microbiology & Immunology / Generalov I. I., Frolova A. V., Zheleznyak N. V. - Витебск : ВГМУ, 2023. - 38 с. - Книга из коллекции ВГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=883843&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

online resource Anil K. Sharma. Medical Microbiology. - De Gruyter, 2022. -

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857334&idb=0>

Medical Microbiology, Virology and Immunology. Lecture Notes

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=869428&idb=0>

Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook. Vol. 1 : учебник <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809236&idb=0>

Zverev V.V. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook : Vol. 2. : учебник <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735471&idb=0>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 31.05.01 - General Medicine.

Author(s): Иванова Ирина Павловна, доктор биологических наук, доцент

Горшкова Екатерина Николаевна, кандидат биологических наук

Чечеткина Ульяна Евгеньевна.

Заведующий кафедрой: Митрошина Елена Владимировна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 4.12.2023, протокол № 5.