

## Методические рекомендации Микробиология с основами вирусологии

- 1. Направление подготовки:** Биотехнология
- 2. Профиль подготовки:** Фармацевтическая и пищевая биотехнология
- 3. Форма обучения:** очная
- 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П1 Осуществление биотехнологических процессов по получению БАВ

ПК-П1.1 Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

*Знать:*

ПК-П1.1/Зн2 Правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами

ПК-П1.1/Зн3 Методы приготовления питательных сред

ПК-П1.1/Зн4 Требования производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда

ПК-П1.1/Зн5 Методы поддержания чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента

ПК-П1.1/Зн6 Правила работы с автоклавом

ПК-П1.1/Зн7 Требования к стерилизации питательных сред

ПК-П1.1/Зн8 Правила эксплуатации биотехнологического оборудования

*Уметь:*

ПК-П1.1/Ум1 Производить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов

ПК-П1.1/Ум2 Отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды

ПК-П1.1/Ум3 Производить посев биологического материала с целью получения накопительной культуры для проведения биотехнологического процесса

ПК-П1.1/Ум4 Производить предварительную обработку сырья, используемого для приготовления питательных сред

ПК-П1.1/Ум5 Производить пересев инокулянта с целью выделения чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента для проведения биотехнологического процесса

ПК-П1.1/Ум6 Проверять однородность чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента по морфологическим и физиологическим признакам

ПК-П1.1/Ум7 Производить работы по восстановлению лиофилизированной эталонной культуры и поддерживать ее жизнеспособность

*Владеть:*

ПК-П1.1/Нв2 Приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава

ПК-П1.1/Нв3 Оживление культур микроорганизмов, проведение посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды

ПК-П1.1/Нв4 Подготовка биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса

ПК-П1.1/Нв5 Выделение и поддержание чистых культур микроорганизмов-продуцентов БАВ

ПК-П1.2 Проведение биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

*Знать:*

ПК-П1.2/Зн2 Способы культивирования микроорганизмов

ПК-П1.2/Зн6 Требования охраны труда

*Уметь:*

ПК-П1.2/Ум1 Производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ

ПК-П1.2/Ум4 Производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля

*Владеть:*

ПК-П1.2/Нв1 Сепарация культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса

ПК-П1.2/Нв2 Культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов

## 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Морфология микроорганизмов**

*Тема 1.1. Микробиологическая лаборатория и ее оборудование. Классификация микробов.*

*Морфология основных групп микроорганизмов*

История развития микробиологической службы в России. микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Строение микроскопа и техника иммерсионной микроскопии. Классификация микробов, основные таксономические единицы. Понятие о виде, клоне, варианте, штамме. Морфология бактерий.

*Тема 1.2. Структура бактериальной клетки. Сложные методы окраски.*

Основные отличия прокариотических и эукариотических клеток. Строение цитоплазматической мембраны бактериальной клетки. Рибосомы, мезосомы, генофор, плазмиды. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Пептидогликан, тейхоевые кислоты, минорные и мажорные белки, липополисахарид. Биологические свойства и значение для бактериальной клетки. Особенности химического состава клеточной стенки кислотоустойчивых бактерий. Формы бактерий, лишенные клеточной стенки. Включения бактерий. Метод и принцип окраски по Граму и Цилю Нильсону.

*Тема 1.3. Структура бактериальной клетки. Споры, капсулы, жгутики.*

Капсула, споры и жгутики бактерий. Химический состав, значение, функции, методы выявления. Пили, химический состав и значение для бактериальной клетки. Включения бактерий, химическая природа, функции и методы выявления.

*Тема 1.4. Структура бактериальной клетки. Морфология спирохет, актиномицетов, микоплазм.*

Классификация, ультраструктура, химический состав актиномицетов, спирохет, микоплазм. Методы выявления и значение в медицине.

*Тема 1.5. Морфология хламидий и вирусов*

Классификация, химический состав, ультраструктура хламидий. Методы выявления и медицинское значение. история открытия вирусов. Свойства вирусов, строение, размеры, форма вирусной частицы. Структура вириона.

*Тема 1.6. Микробы эукариоты. Морфология грибов и простейших. Классификация и общая характеристика.*

Классификация грибов, имеющих медицинское значение. Основные свойства грибов. Гифальные и дрожжевые формы грибов. Диморфизм. Размножение грибов и роль в патологии человека. Классификация и характеристика простейших.

*Тема 1.7. Контрольное занятие по теме морфология микроорганизмов*

Проверка знаний обучающихся по вопросам раздела морфология микроорганизмов.

### **Раздел 2. Физиология микроорганизмов**

*Тема 2.1. Питание и культивирование бактерий. Питательные среды. Выделение чистых культур аэробных микроорганизмов.*

Механизмы питания и классификация микроорганизмов по типам питания. Дыхание бактерий. Питательные среды и условия культивирования бактерий. Методы и этапы выделения чистых культур аэробных бактерий.

*Тема 2.2. Размножение микроорганизмов. Выделение чистых культур аэробных бактерий. Ферменты бактерий.*

Рост и размножение бактерий. Фазы размножения бактерий в замкнутой среде. Ферменты бактерий. Классификация. Роль ферментов в идентификации бактерий.

*Тема 2.3. Анаэробы. Методы выделения чистых культур анаэробов.*

механизм анаэробного типа дыхания у бактерий. Методы и этапы выделения чистых культур анаэробов.

*Тема 2.4. Вирусы. Методы культивирования вирусов.*

Типы и стадии взаимодействия вируса с чувствительной клеткой. Методы культивирования и индикации вирусов. вирусов.

*Тема 2.5. Бактериофаги. Получение и применение препаратов бактериофагов.*

Морфология бактериофагов, классификация, строение. Типы взаимодействия бактериофагов с бактериальной клеткой. понятие о вирулентных и умеренных бактериофагах. Лизогения, фаговая конверсия. Поливалентные, моновалентные и типовые бактериофаги. Получение и применение препаратов бактериофагов.

*Тема 2.6. Действие биологических факторов на микроорганизмы. Антибиотики.*

Микробный антагонизм. химиотерапевтические препараты и антибиотики. Классификация. Механизм действия антибиотиков на микробную клетку. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. лекарственная устойчивость. Механизмы возникновения антибиотикорезистентности бактерий и пути преодоления.

*Тема 2.7. Микроорганизмы окружающей среды и санитарно-показательные микроорганизмы.*

Распространение микроорганизмов в окружающей среде. Роль микробов в круговороте веществ в природе. Санитарно-показательные микроорганизмы. Резидентная и транзиторная микрофлора воды, воздуха, почвы. источники и пути попадания патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в воду открытых водоемов. Микробиологический контроль воды. воздуха. почвы. Микрофлора воздуха аптечных помещений и критерии оценки.

*Тема 2.8. Микробиота организма человека и ее значение в норме и патологии*

Микробиота организма человека. Биотопы и микробиоценозы. Биопленки. значение микрофлоры организма человека в норме и патологии. Дисбиоз. Препараты для коррекции дисбиозов.

*Тема 2.9. Действия физических и химических факторов на микроорганизмы. Стерилизация, дезинфекция. Асептика и ее роль в фармацевтической практике*

Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Стерилизация, методы и контроль качества стерилизации. Дезинфекция и асептика. Задачи и методы дезинфекции. Выбор средств и режима дезинфекции в соответствии с задачами.

*Тема 2.10. Контрольное занятие по физиологии микроорганизмов*

Контроль знаний обучающихся по физиологии микроорганизмов

### **Раздел 3. Микробиологический контроль в фармацевтической практике**

*Тема 3.1. Микрофлора лекарственных растений, лекарственного сырья. Фитопатогенные микроорганизмы*

Микрофлора растений. Ризосферная и эпифитная микрофлора растений. Микориза, классификация, характеристика. Понятие о фитопатогенных микроорганизмах. Меры профилактики и борьбы с инфекционными заболеваниями растений. Микрофлора растительного лекарственного сырья. Методы определения микробной загрязненности растительного лекарственного сырья. допустимые нормы количества микроорганизмов в растительном лекарственном сырье.

*Тема 3.2. Бактериологические методы исследования в аптеках*

Требования к санитарному состоянию аптек. Объекты, подлежащие микробиологическому контролю в аптеках. Правила отбора и подготовка проб для бактериологического исследования. методы исследования и интерпретация результатов.

*Тема 3.3. Санитарно-бактериологические исследования на фармацевтических производствах*

Чистые помещения, классификация, требования к санитарному состоянию. Объекты, подлежащие микробиологическому контролю на фармацевтических производствах. санитарно-показательные микроорганизмы. Методы санитарно-бактериологического исследования оборудования, технологической одежды, воды и воздуха. критерии оценки.

*Тема 3.4. Санитарно-бактериологическое исследование лекарственных средств*

Микробиологические требования к качеству лекарственных средств. Правила отбора проб лекарственных препаратов. Исследование на стерильность и микробиологическую чистоту. Пирогенность. Классификация и характеристика пирогенных веществ. Эндотоксины, характеристика и определение в стерильных лекарственных препаратах. Методы исследования лекарственных препаратов и интерпретация результатов. допустимые нормы количества микроорганизмов в лекарственных препаратах.

*Тема 3.5. Санитарно-бактериологическое исследование лекарственных препаратов с антимикробным действием*

Определение и способы устранения антимикробного действия лекарственных препаратов. Методы количественного определения микроорганизмов и условно-патогенных в лекарственных препаратах с антимикробным действием.

*Тема 3.6. Контрольное занятие по микробиологическому контролю в фармацевтической практике*

Контроль знаний обучающихся по микробиологическому контролю в фармацевтической практике

#### **Раздел 4. Инфекция и иммунитет**

*Тема 4.1. Инфекция. Инфекционный процесс.*

Инфекция, инфекционный процесс, условия возникновения. Патогенность. вирулентность. Факторы патогенности, характеристика экзотоксинов и эндотоксинов. Источники инфекции, механизмы и пути передачи. Входные ворота инфекции. Периоды инфекционного заболевания и формы.

*Тема 4.2. Неспецифические факторы резистентности организма человека*

Понятие о резистентности организма. характеристика клеточных и гуморальных факторов резистентности. Изучение клеточных и гуморальных факторов неспецифической защиты организма.

*Тема 4.3. Иммунная система организма человека. Клеточный и гуморальный Иммунитет. Разновидности иммунитета. Особенности противовирусного иммунитета.*

Иммунная система организма человека. Центральные и периферические органы иммунитета. Основные клетки иммунной системы. Клеточная кооперация в иммунном ответе. Клеточный и гуморальный типы иммунного ответа.

*Тема 4.4. Антигены. антитела. Серологические реакции*

Антигены, характеристика и свойства. Полноценные и неполноценные антигены. Специфичность антигенов, эпитопы. Антигены бактериальной клетки и вирусов. Иммуноглобулины, химическая природа и структура. Активные центры антител. Классы иммуноглобулинов, характеристика. Серологические реакции и их применение для диагностики инфекционных заболеваний. Механизм реакции агглютинации, непрямой гемагглютинации и иммуноферментного анализа.

*Тема 4.5. Иммунобиологические препараты для специфической профилактики и терапии инфекционных заболеваний человека: вакцины, сыворотки, иммуноглобулины.*

Вакцинопрофилактика инфекционных заболеваний человека. Типы вакцин, состав, получение и применение. Методы контроля вакцин. Побочные действия и противопоказания к вакцинации. Национальный календарь прививок. Сыворотки и иммуноглобулины, получение, применение.

*Тема 4.6. Аллергия. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов*

Понятие об аллергии. Классификация аллергенов и аллергических реакций, характеристика. Профилактика анафилактического шока. Аллергены. получение, применение.

*Тема 4.7. Контрольное занятие по инфекции и иммунитету*

контроль знаний студентов по разделу инфекция и иммунитет

*Тема 4.8. Генетика микроорганизмов*

Генетическая система бактерий, репликация бактериальной ДНК, перенос генетического материала бактерий, генетическая изменчивость бактерий, генетика вирусов, применение генетических методов в диагностике инфекционных заболеваний.

#### **Раздел 5. Специальная микробиология**

*Тема 5.1. Принципы и методы микробиологической диагностики инфекционных заболеваний человека. Возбудители гнойно-воспалительных заболеваний. Стафилококки и стрептококки*

Принципы и методы диагностики инфекционных заболеваний человека. Патогенные кокки. таксономическое положение. характеристика морфологических свойств стафилококков и стрептококков. Патогенез заболеваний, вызванных патогенными кокками. Микробиологическая диагностика. Специфическое лечение и профилактика кокковых инфекций.

*Тема 5.2. Кишечная группа бактерий. Возбудители эшерихиозов, сальмонеллезов*

Патогенные энтеробактерии, таксономическое положение. Общая характеристика морфологических и биологических свойств энтеробактерий. Патогенез заболеваний, вызванных эшерихиями и сальмонеллами. Микробиологическая диагностика. принципы этиотропного лечения и профилактические мероприятия.

*Тема 5.3. Инфекции, передающиеся аспирационным механизмом. Возбудители туберкулеза и гриппа*

Аспирационный механизм и пути передачи возбудителей. Общая характеристика микобактерий. Таксономическое положение, основные свойства и роль в патологии человека. Возбудители туберкулеза, свойства, патогенез, микробиологическая диагностика, особенности иммунитета, профилактика. Вирусы гриппа, свойства, антигенная структура. Патогенез гриппа, клинические проявления, микробиологическая диагностика, специфическая профилактика и лечение.

*Тема 5.4. Контрольное занятие по специальной микробиологии*

Контроль знаний обучающихся по специальной микробиологии

## **5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник для студентов медицинских вузов / А. А. Воробьев, А. С. Быков, М. Н. Бойченко и др.; под ред. А. А. Воробьева.; RU.Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова МЗ РФ, кафедра микробиологии с вирусологией и иммунологией. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2015. - 704 с. - 978-5-8948-1895-5. - Текст: непосредственный.

2. Методы микробиологического контроля лекарственных средств: учебное пособие / М. Р. Карпова, Л. С. Муштоватова, О. П. Бочкарева [и др.]; под ред. Л. С. Муштоватой.; RU.Сибирский медицинский университет. - Томск: Издательство СибГМУ, 2017. - 249 с. - Текст: электронный. // ЭБС СибГМУ: [сайт]. - URL: tut\_ssmu-2017-3.pdf (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Основы дезинфектологии: учебное пособие / М. Р. Карпова, Л. С. Муштоватова, О. П. Бочкарева [и др.]; под ред. Л. С. Муштоватой.; RU.Сибирский медицинский университет. - Томск: Издательство СибГМУ, 2018. - 181 с. - Текст: электронный. // ЭБС СибГМУ: [сайт]. - URL: tut\_ssmu-2018-9.pdf (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по медицинским специальностям / Л. Б. Борисов. - 5-е изд., испр. - М.: Медицинское информационное агентство, 2016. - 792 с. - 978-5-8948-1969-3. - Текст: электронный. // ЭБС МИА: [сайт]. - URL: <https://www.medlib.ru/library/signin?bookID=2994> (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Микробиология, вирусология : руководство к практическим занятиям: учебное пособие для использования в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы высшего профессионального образования для студентов, обучающихся по специальности 060101 "Лечебное дело" / В. В. Зверев, М. Н. Бойченко, Ю. В. Несвижский и др.; под ред. В. В. Зверева и М. Н. Бойченко.; RU.Московский медицинский университет им. И. М. Сеченова, кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 360 с. - 978-5-9704-3495-6. - Текст: непосредственный.

### **5.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
2. <http://books-up.ru> - ЭБС "Book-Up"
3. <http://irbis64.medlib.tomsk.ru> - ЭБС СибГМУ
4. <http://eLIBRARY.RU> - Научная электронная библиотека