

# Белорусский государственный университет



« 30 » июня 2017 г.

Регистрационный № УД- 4061 /уч.

## Медицинская и санитарная микробиология

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:**

1-31 01 03 Микробиология;

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направления специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология)

2017 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013, ОСВО 1-31 01 03-2013, учебных планов УВО № G 31-129/уч. 2013 г., № G 31-131/уч. 2013 г. и № G 31з-156/уч. 2013 г.

### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

Песнякевич Александр Георгиевич, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Василенко Светлана Леонидовна, заведующий лабораторией микробиологических исследований и коллекции промышленных микроорганизмов отдела биотехнологий РУП «Институт мясо-молочной промышленности», кандидат биологических наук;

Евтушенков Анатолий Николаевич, заведующий кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 21 от 05 мая 2017 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 11 мая 2017 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа УВО по учебной дисциплине «Медицинская и санитарная микробиология» составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования первой ступени по специальностям 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)» и 1-31 01 03 «Микробиология». Учебная дисциплина «Медицинская и санитарная микробиология» относится к дисциплинам государственного компонента цикла специальных дисциплин учебных планов.

Учебная дисциплина «Медицинская и санитарная микробиология» дает общие представления о патогенности и вирулентности, в нем приводятся сведения о факторах патогенности и вирулентности болезнетворных бактерий и определяющих их генетических детерминантах, о механизмах секреции этих факторов и действии их на клетки и ткани млекопитающих, о путях инфицирования макроорганизма, динамике инфекционного процесса и роли макро- и микроорганизма в его развитии. Часть курса посвящена описанию возбудителей наиболее опасных инфекционных заболеваний человека, характера вызываемых ими инфекционных процессов, мер профилактики и терапии вызываемых ими болезней.

Данная учебная дисциплина преследует **цель** – сформировать представление о болезнетворных бактериях, вызываемых ими патологических процессах и мерах борьбы с инфекционными заболеваниями. Программа также включает раздел, дающий общие сведения о методах оценки окружающей человека среды с точки зрения ее значения как источника возбудителей инфекционных болезней. Рассматриваются основные санитарные показатели, характеризуются группы санитарно-показательных микроорганизмов и методы их выявления, обосновывается необходимость санитарно-микробиологического контроля воздуха, почвы, воды и пищевых продуктов.

**Задачи** учебной дисциплины:

- дать знания об основных факторах патогенности и вирулентности болезнетворных бактерий;
- сформировать представление о системах секреции факторов патогенности бактериальными клетками ;
- показать локализацию, характер экспрессии и пути горизонтального переноса генетических детерминант, определяющих болезнетворные свойства бактерий.

Программа учебной дисциплины составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам биологического профиля, таким как «Генетика», «Молекулярная биология», «Иммунология», «Структурная биохимия», «Метаболическая биохимия». В рамках данной учебной дисциплины не рассматриваются возбудители инфекционных заболеваний из царств Вирусы и Грибы, поскольку сведения о них студенты получают в других преподаваемых на факультете учебных дисциплинах. Кроме того, раздел «Роль макроорганизма в развитии инфекционного процесса» не включает описание конститутивных и

индуцибельных защитных реакциях организма человека на чужеродные антигены, так как они детально рассматриваются в учебной дисциплине «Иммунология».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- суть инфекционного процесса как биологического явления;
- понятия патогенности и вирулентности;
- принципы определения вирулентности болезнетворных микроорганизмов;
- классификацию и механизмы действия основных бактериальных токсинов;
- роль факторов инвазионности и поверхностных антигенов бактерий в развитии инфекционных процессов;
- характеристику основных этапов инфекционного процесса;
- общие принципы терапии и профилактики инфекционных заболеваний;
- характерные черты наиболее опасных возбудителей и особенности вызываемых ими инфекционных заболеваний;
- принципы оценки санитарного состояния объектов окружающей среды;
- группы санитарно-показательных микроорганизмов и методы их выявления;
- потенциальную опасность воды, воздуха, почвы, пищевых продуктов как источников инфицирования человека болезнетворными бактериями;

**уметь:**

- объяснять суть и характер инфекционного процесса как взаимодействия микро- и макроорганизмов;
- использовать полученные в рамках учебной дисциплины знания в научно-исследовательской работе;
- определять общее микробное число и титр бактерий группы кишечных палочек в воде и пищевых продуктах;

**владеть:**

– принятой в медицинской и санитарной микробиологии терминологией.

Изучение учебной дисциплины «Медицинская и санитарная микробиология» должно обеспечить формирование у специалиста следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области биохимии и молекулярной биологии, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-8. Организовывать работу по подготовке научных статей и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-9. Организовывать работу по обоснованию целесообразности научных проектов и исследований.

ПК-10. Составлять и вести документацию по научно-производственной деятельности.

ПК-11. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию.

ПК-12. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности.

ПК-13. Учитывать основные принципы организации производств при выполнении профессиональной деятельности и обоснованно формулировать рекомендации по совершенствованию технологического процесса.

ПК-14. Разрабатывать планы мероприятий повышения эффективности и экологической безопасности микробиологического производства.

ПК-18. Владеть информацией о производствах, основанных на использовании микробиологических объектов в Республике Беларусь, странах ближнего и дальнего зарубежья, и использовать ее в производственной деятельности.

В соответствии с учебными планами УВО очной формы получения образования изучение учебной дисциплины осуществляется в 9 семестре. Программа рассчитана на 72 часа, из них аудиторных 36 часов. Распределение по видам занятий: лекции – 22 часов, лабораторные занятия – 12 часов, аудиторный контроль управляемой самостоятельной работы – 2 часа.

В соответствии с учебным планом УВО заочной формы получения образования изучение учебной дисциплины осуществляется в 11 семестре. Программа рассчитана на 72 часа, из них 14 часов аудиторных: лекции – 10 часов, лабораторные занятия – 4 часа.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Предмет, цели и задачи медицинской микробиологии, ее место в системе современных наук. История развития медицинской микробиологии.

## **УЧЕНИЕ ОБ ИНФЕКЦИИ**

Понятие об инфекции. Инфекционный процесс как форма взаимоотношений между микро- и макроорганизмами. Классификация инфекций и инфекционных болезней.

Патогенность и вирулентность бактерий. Единицы вирулентности и методы ее определения.

Токсинообразование как фактор патогенности. Классификация токсинов бактериальных патогенов млекопитающих. Сравнительная характеристика эндо- и экзотоксинов. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях.

Инвазионность бактерий и определяющие ее экзоферменты.

Значение капсулообразования и поверхностных антигенов бактерий в формировании вирулентности.

Агрессивность бактерий и определяющие ее факторы.

Системы секреции факторов патогенности

Локализация генетических детерминант, определяющих патогенность и вирулентность бактерий. Роль плазмид в поддержании патогенности и вирулентности.

Инфицирование макроорганизма, входные ворота инфекции и критическая доза. Динамика инфекционного процесса. Значение инкубационного периода. Продромальный период и его симптомы. Период основных проявлений болезни и определяющие его факторы. Период реконвалесценции и его формы. Бактериемия, сепсис, септикопиемия. Микробоносительство и его значение.

Роль макроорганизма в развитии инфекционного процесса. Влияние факторов внешней среды на резистентность макроорганизма.

## **ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ТЕРАПИИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

Искусственный иммунитет как основная мера профилактики. Вакцины, принципы их приготовления и классификация. Возможности использования вакцин для терапии. Профилактические и лечебные сыворотки, использование сывороток для диагностики инфекционных заболеваний.

Химиотерапия, классификация химиотерапевтических средств. Требования, предъявляемые к химиопрепаратам, химиотерапевтический индекс. Основные антибиотики, используемые в терапевтических целях и механизмы их действия на бактериальную клетку. Побочное действие антибиотиков. Резистентность патогенов к антибиотикам и ее значение для терапии.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕКА**

Морфологические, культуральные, антигенные и патогенные свойства, основные симптомы, лечение и профилактика вызываемых заболеваний, характерные для представителей следующих таксономических групп: *α-Proteobacteria*, *β-Proteobacteria*, *γ-Proteobacteria*, *ε-Proteobacteria*, *Spirochaetes*, *Bacteroidia*, *Fusobacteria*, *Bacilli*, *Clostridia*, *Mollicutes*, *Chlamydiae*, *Actinobacteria*.

## САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Значение состояния окружающей среды для распространения инфекционных заболеваний. Методы оценки микробиологического загрязнения среды патогенами. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Группы санитарно-показательных микроорганизмов (бактерии группы кишечной палочки, анаэробные споровые сульфитредуцирующие бактерии, бактерии группы протей, стрептококки и стафилококки) и методы их выявления.

Количественные показатели санитарного состояния среды: микробное число, титр, индекс.

Вода как источник инфекционных заболеваний. Санитарно-микробиологический контроль за качеством воды.

Санитарно-микробиологический контроль за состоянием почв.

Значение санитарного состояния воздушной среды помещений в передаче инфекции. Методы определения микробного загрязнения воздуха.

Особенности определения микробной обсемененности пищевых продуктов. Пути контаминации пищевых продуктов микроорганизмами. Значение микробиологического анализа для выяснения причин пищевых токсикоинфекций.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(очная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Введение</b>	2						
<b>2</b>	<b>Учение об инфекции</b>							
2.1	Понятие об инфекции. Инфекционный процесс как форма взаимоотношений между микро- и макроорганизмами	2						
2.2	Патогенность и вирулентность бактерий	2			2		1	Тестирование
2.3	Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях.	2			2			Устный опрос
2.4	Инвазионность и агрессивность бактерий	1						
2.5	Системы секреции факторов патогенности	2			2		1	Устный опрос
2.6	Локализация генетических детерминант, определяющих патогенность и вирулентность бактерий	1						
2.7	Инфицирование макроорганизма, входные ворота инфекции и критическая доза.	1						
<b>3</b>	<b>Основы профилактики и терапии инфекционных болезней</b>							
3.1	Искусственный иммунитет как основная мера профилактики	1						
3.2	Химиотерапия, классификация химиотерапевтических средств	2						



1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>4</b>	<b>Характеристика возбудителей бактериальных болезней человека</b>							
4.1	Морфологические, культуральные, антигенные и патогенные свойства, основные симптомы, лечение и профилактика вызываемых заболеваний, характерные для представителей таксономических групп <i>α-Proteobacteria</i> , <i>β-Proteobacteria</i> , <i>γ-Proteobacteria</i> .	2						
4.2	Морфологические, культуральные, антигенные и патогенные свойства, основные симптомы, лечение и профилактика вызываемых заболеваний, характерные для представителей таксономических групп <i>Spirochaetes</i> , <i>Bacteroidia</i> , <i>Fusobacteria</i> , <i>Bacilli</i> , <i>Clostridia</i> .	2						
4.3	Морфологические, культуральные, антигенные и патогенные свойства, основные симптомы, лечение и профилактика вызываемых заболеваний, характерные для представителей таксономических групп <i>Mollicutes</i> , <i>Chlamydiae</i> , <i>Actinobacteria</i> .	2						
<b>5</b>	<b>Санитарная микробиология</b>							
5.1	Значение состояния окружающей среды для распространения инфекционных заболеваний.				2			Устный опрос
5.2	Количественные показатели санитарного состояния среды: микробное число, титр, индекс				2			Устный опрос
5.3	Значение санитарного состояния воздушной среды помещений в передаче инфекции.				2			Устный опрос

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Введение</b>	1						
<b>2</b>	<b>Учение об инфекции</b>							
2.1	Понятие об инфекции. Инфекционный процесс как форма взаимоотношений между микро- и макроорганизмами	1						
2.2	Патогенность и вирулентность бактерий	1						
2.3	Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях.	1						
2.4	Инвазионность и агрессивность бактерий	1						
2.5	Системы секреции факторов патогенности	1						
<b>3</b>	<b>Основы профилактики и терапии инфекционных болезней</b>							
3.1	Искусственный иммунитет как основная мера профилактики	1						
3.2	Химиотерапия, классификация химиотерапевтических средств	1						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>4</b>	<b>Характеристика возбудителей бактериальных болезней человека</b>							
4.1	Морфологические, культуральные, антигенные и патогенные свойства, основные симптомы, лечение и профилактика вызываемых заболеваний, характерные для представителей таксономических групп <i>α-Proteobacteria</i> , <i>β-Proteobacteria</i> , <i>γ-Proteobacteria</i> .	1						
4.2	Морфологические, культуральные, антигенные и патогенные свойства, основные симптомы, лечение и профилактика вызываемых заболеваний, характерные для представителей таксономических групп <i>Spirochaetes</i> , <i>Bacteroidia</i> , <i>Fusobacteria</i> , <i>Bacilli</i> , <i>Clostridia</i> , <i>Mollicutes</i> , <i>Chlamydiae</i> , <i>Actinobacteria</i>	1						
<b>5</b>	<b>Санитарная микробиология</b>							
5.1	Значение состояния окружающей среды для распространения инфекционных заболеваний.				2			Устный опрос
5.2	Количественные показатели санитарного состояния среды: микробное число, титр, индекс				1			Устный опрос
5.3	Значение санитарного состояния воздушной среды помещений в передаче инфекции.				1			Устный опрос

# ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. *Поздеев О.К.* Медицинская микробиология / О.К. Поздеев М.: Гэотар Медицина, 2001.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х томах. Под ред. В.В.Зверева и М.Н. Бойченко / М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010
3. Медицинская микробиология. Под ред. акад. РАМН В.И. Покровского, проф. О.К. Поздеева / М.: Гэотар Медицина. 1999.
4. *Коротяев А.И.* Медицинская микробиология, иммунология и вирусология / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. СПб.: СпецЛит. 2002.
5. *Борисов Л.Б.* Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / Л.Б. Борисов. М.: МИА. 2002.

### Дополнительная

1. *Красильников А.П.* Микробиологический словарь-справочник / Красильников А.П., Романовская Т.Р. Мн.: Асар, 1999.
2. Коммунальная гигиена Под ред. Е.И. Гончарука / Киев, Здоров'я, 2006
3. *Степанова В.И.* Санитария и гигиена питания / В.И. Степанова. СПб.: Троицкий мост, 2010.
4. *Хоменко А.И.* Антибиотики: химиотерапия инфекционных заболеваний / А.И. Хоменко, С.К. Шадурская. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2002.

## ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Промежуточный зачет по теме «Характеристика основных групп токсинов болезнетворных бактерий» (1 час).
2. Промежуточный зачет по теме «Системы секреции бактерий и их участие в определении патогенных свойств бактерий» (1 час)

## ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

В качестве формы итогового контроля по дисциплине рекомендован зачет. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене и производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы;
- компьютерное тестирование.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **Очная форма получения образования**

1. Семинар по теме «Экзотоксины бактерий» (2 часа)
2. Семинар по теме «Механизмы действия токсинов бактерий на клеточном и молекулярном уровнях» (2 часа)
3. Семинар по теме «Системы секреции бактерий и их участие в определении патогенных свойств бактерий» (2 часа)
4. Методы выделения представителей различных групп санитарно-показательных микроорганизмов (2 часа)
5. Методы санитарного контроля воды и почвы (2 часа)
6. Методы санитарно-микробиологического контроля воздуха и пищевых продуктов (2 часа)

### **Заочная форма получения образования**

1. Семинар по теме «Группы санитарно-показательных микроорганизмов и методы их выявления» (2 часа)
2. Методы санитарного контроля воды и почвы (1 час)
3. Методы санитарно-микробиологического контроля воздуха и пищевых продуктов (1 час)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа курса, учебно-методический комплекс, методические указания к лабораторным занятиям, задания в тестовой форме, темы рефератов, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

## **МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ**

Текущая аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии со следующими нормативными документами:

1) ПРАВИЛА проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования, утвержденные Постановлением Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2012 № 53;

2) ПОЛОЖЕНИЕ о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в Белорусском государственном университете, утвержденное Приказом ректора БГУ от 18.08.2015 № 382-ОД;

3) Критерии оценки и компетенций студентов по 10-ти балльной шкале, утвержденные Приказом Министерства образования Республики Беларусь от 22.12.2003 №21-04-1/105.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменении-ях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Иммунология	Микробиологии	Отсутствуют Зав. кафедрой В.А. Прокулевич	Утвердить согласование (протокол № 21 от 5 мая 2017 г.)
Структурная биохимия	Биохимии	Отсутствуют Зав. кафедрой И.В. Семак	Утвердить согласование (протокол № 21 от 5 мая 2017 г.)
Метаболическая биохимия	Биохимии	Отсутствуют Зав. кафедрой И.В. Семак	Утвердить согласование (протокол № 21 от 5 мая 2017 г.)
Генетика	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование (протокол № 21 от 5 мая 2017 г.)
Молекулярная биология	Молекулярной биологии	Отсутствуют Зав. кафедрой А.Н. Евтушенков	Утвердить согласование (протокол № 21 от 5 мая 2017 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО  
на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ № ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)