

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МИКРОБИОЛОГИИ



УТВЕРЖДАЮ
/ В.Н. Павлов/

06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

MALDI-TOF МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ В МИКРОБИОЛОГИИ

Программа магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленность (профиль) фундаментальная и прикладная микробиология.

Форма обучения очная

Срок освоения ООП - 2 года

Курс – II

Контактная работа 48 часов

лекции – 4 часа

лабораторная работа-32 часа

практические занятия – 12 часов

Самостоятельная

(внеаудиторная) работа – 24 часа

Семестр III

Зачет (III семестр)

Всего – 72 часа (2 з.е.)

Уфа

2020

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.11.2021 10:30:55
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6b6db2e57e7d166

При разработке рабочей программы в основу положены:

- 5) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1052 от 23.09.2015 .
- 2) Учебный план направления подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Фундаментальная и прикладная микробиология , утвержденный Ученым советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации утверждённый « 23 » июня 2020 г., протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «24» июня 2020 г. Протокол № 10.

Заведующий кафедрой А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология «24» июня 2020 г., протокол №10.

Председатель
УМС, профессор



Ш.Н. Галимов

Разработчики:

Доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии И.Д. Тупиев

Рецензенты:

Гильманов А.Ж., зав. кафедрой лабораторной диагностики ИДПО ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет, д.м.н., профессор

Башкатов С.А., декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» доктор биологических наук, профессор

Содержание рабочей программы

	Стр.
1 Пояснительная записка	4
2 Вводная часть	5
3 Основная часть	9
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	9
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	10
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	11
3.6. Лабораторный практикум	11
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	12
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	12
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	13
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	14
3.11. Образовательные технологии	15
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	15
4 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Главной задачей коллективов медицинских стационаров является полное и быстрое восстановление здоровья госпитализированных пациентов, создание безопасных условий пребывания пациентов и работы медицинского персонала в лечебно-профилактических учреждениях. В научном плане эти задачи решаются совокупностью медицинских наук: клиническими специальностями, больничной гигиеной, больничной эпидемиологией, клинической и санитарной микробиологией.

Специфические микробиологические проблемы в соматических стационарах существуют давно. За последние годы произошло резкое увеличение удельного веса и абсолютного количества гнойно-воспалительных заболеваний, вызванных условно-патогенными микроорганизмами. Большинство таких пациентов госпитализируются в неинфекционные стационары. Биологические особенности условно-патогенных микроорганизмов, широкое и частое применения антибиотиков, широкое распространение антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, расширение спектра и утяжеление оперативных вмешательств и ряд других факторов привели к возникновению в больничных стационарах ряда сложных проблем практического и научного порядка. Это и циркуляция множественноустойчивых и больничных вариантов микроорганизмов, нарастание внутрибольничных, хронических, смешанных, вторичных инфекций и сепсиса и др.

Бурное развитие науки за последние десятилетия, исследования в области молекулярной биологии, медицинской генетики, биохимии, биофизики, тесно связанные с микробиологией, иммунологией, эпидемиологией и другими областями в медицине, привели к созданию и активному внедрению в практику микробиологических лабораторий современного оборудования, что позволило осуществлять раннюю диагностику различных инфекционных заболеваний, своевременно проводить дифференциальную диагностику и контроль эффективности терапии. К такому оборудованию относится и масс-спектрометр.

Масс-спектрометрия в настоящее время является одним из наиболее информативных, чувствительных и надежных аналитических методов. Совершенствование техники позволило создать приборы, способные исследовать молекулы с огромными массами порядка 100 000 а.е.м. и выше, что, несомненно, открывает просторы для изучения таких сложных биологических молекул, как белки, а также длинноцепочечные органические полимеры. Масс-спектрометрия способна обнаруживать примеси на уровне 0,0001% и ниже, что актуально при контроле синтеза высокочистых веществ, например, в микроэлектронике. Компактность некоторых типов масс-спектрометров и вакуумные условия работы предопределили их широкое применение для анализа образцов в космическом пространстве. Любая крупная физическая, химическая или биологическая лаборатория имеет в своем распоряжении масс-спектрометр, ориентированный на специфические исследования.

В связи с этим изучение дисциплины необходимо врачу специальности «Микробиология».

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины MALDI-TOF Масс-спектрометрия в микробиологии состоит в приобретении полного объема систематизированных теоретических знаний по масс-спектрометрии и минимума профессиональных навыков по работе на масс-спектрометре необходимых для самостоятельной работы.

При этом **задачами** дисциплины являются:

1. приобретение обучающимися знаний в области масс-спектрометрии, узнать и усвоить основные положения дисциплины по части:

- Общая схема метода масс-спектрометрии
- Методы ионизации вещества
- Способы разделения ионов
- Виды регистрирующих устройств
- Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией
- Определение изотопного состава элементов и массовых чисел новых элементов.
- Разделение изотопов
- Определение периодов полураспада изотопов и определение геологического

возраста.

- Определение состава вещества – качественный и количественный анализ. Определение структуры молекулы и энергетических характеристик

2. обучение студентов важнейшим методам масс-спектрометрии, позволяющим:

- идентифицировать микроорганизмы в биологических средах — мицелиальных грибов, дрожжей, грамположительных и грамотрицательных бактерий,
- видовое типирование бактерий — выявления их родовой и видовой принадлежности,
- создание генетического паспорта человека.
- проводить научные исследования в области протеомики
- проводить поиск пептидных маркеров заболеваний
- проводить непредвзятый поиск молекулярных маркеров на гистологических срезах

3. обучение студентов оформлению медицинской документации;

4. ознакомление студентов с принципами организации и работы лечебно-профилактических учреждений различного типа;

5. формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

6. формирование навыков общения с пациентами с учетом этики и деонтологии в зависимости от выявленной патологии и характерологических особенностей;

7. формирование у обучающегося навыков общения с коллективом.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) Масс-спектрометрия в микробиологии относится к дисциплинам по выбору.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины обучающийся должен по *Молекулярная биология и геновая инженерия*

Знать: структуру гена, внеядерное наследование, молекулярные механизмы генетических процессов, принципы генетической инженерии и ее использование в биотехнологии, генетика популяций генетика человека

Владеть: навыками работы с научной литературой; навыками, позволяющими выполнять требования техники безопасности

Уметь: использовать теоретические принципы и методы генетического анализа у эукари-

от и прокариот, практические, работать с живыми объектами с использованием гибридо-логического метода, использовать методы исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов генетических исследований

Микробиологии

Знать: историю микробиологии, систематику и номенклатуру микроорганизмов, основы знаний о строении и свойствах патогенных, условно-патогенных и непатогенных микроорганизмов, роль микроорганизмов в жизнедеятельности организма человека, развитии инфекционного процесса и иммунного ответа макроорганизма; средства специфической профилактики и этиотропного лечения; питательные потребности микроорганизмов

Владеть: навыками работы с микробиологическими объектами; навыками микроскопии с иммерсионной системой светового микроскопа, темнопольной и фазово-контрастной микроскопии,

Уметь: обеззараживать инфицированный материал, проводить антисептическую обработку рук лабораторных работников, контаминированных исследуемым материалом, культурами патогенных микроорганизмов, готовить микроскопические препараты из чистых культур микробов, из патологического материала (гной, мокрота, кровь, и др.), проводить микроскопическую диагностику инфекционных заболеваний, окрашивать препараты простыми и сложными методами (по Граму, Цилю-Нильсену, Гинсу, Романовскому-Гимзе), работать с люминесцентным и электронным микроскопами, провести стерилизацию питательных сред лабораторной посуды и инструментов. приготовить питательные среды, выделять чистые культуры аэробов и анаэробов, уметь идентифицировать выделенные культуры по морфологическим, тинкториальным, культуральным, биохимическим, антигенным свойствам, проводить внутривидовое типирование бактерий: фаготипирование, серотипирование, колицинотипирование, определять чувствительность бактерий к антибиотикам на жидких и плотных питательных средах, определять минимально подавляющую и минимально ингибирующую концентрации антибиотиков.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1 Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. Научно-исследовательская

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
			Знать	Владеть	Уметь		
1	2	3	4	5	6	7	
1	ОПК-3	Готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	1. Базовые представления о разнообразии биологических объектов; 2. Систематику и номенклатуру микроорганизмов. основы знаний о строении и свойствах патогенных, условно-патогенных и непатогенных	1. Навыками работы с культурами микроорганизмов 3-4 групп патогенности 2. Навыками бактериологического метода исследования.	1. Выделять чистой культуры аэробов и анаэробов, 2. Идентифицировать выделенные культуры по масс-спектрометрическому анализу	1. Приготовление питательных сред 2. Выделение чистой культуры микроорганизмов.	Контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, письменное.

			<p>микроорганизмов, 3. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности организма человека, развитии инфекционного процесса и иммунного ответа макроорганизма.</p>				
2	ОПК-7	<p>Готовностью творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач</p>	<p>1. Устройство компьютера 2. Устройство масс-спектрометра 3. Правила безопасной работы на приборе</p>	<p>1. Навыками работы на персональном компьютере 2. Навыками работы на масс-спектрометре</p>	<p>1. Работать на компьютере с использованием различных компьютерных программ 2. Работать на масс-спектрометре</p>	<p>1. Работа на масс-спектрометре 2. Калибровка масс-спектрометра 3. Проведение контроля качества работы масс-спектрометра 4. Составление отчетных статистических форм</p>	<p>Контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, письменное</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		№ 3 часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	48 / 1,33	48
Лекции (Л)	4 / 0,11	4
Лабораторная работа (ЛР)	32/0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	12/0,33	12
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), В том числе:	24 / 0,67	24
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	8/0,22	8
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	8/0,22	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	8/0,22	8
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72
	ЗЕТ	2

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов и подразделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-3 ОПК-7	Ведение. Принцип работы и устройство масс-спектрометра.	Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов. Виды регистрирующих устройств. Физические и химические задачи, решаемы масс-спектрометрией.
2.	ОПК-3 ОПК-7	Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу	Идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах
			Идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах
			Контроль качества и калибровка масс-спектрометра
3.	ОПК-3 ОПК-7	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов Виды регистрирующих устройств Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией

3.3 Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, в т.ч. самостоятельная работа студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Ведение. Принцип работы и устройство масс-спектрометра.	1	10	4	8	23	контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
2.	3	Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу	1	10	4	8	23	контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3.	3	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии	2	12	4	8	26	контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
		ИТОГО:	4	32	12	24	72	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Объем по семестрам
1	2	3
1	Ведение. Принцип работы и устройство масс-спектрометра.	1
2	Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу	1
3	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии	2
	Итого	4

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС	Объем по семестрам
1	2	4
1.	Введение. История масс-спектрометрии. Принцип работы масс-спектрометра. Общая схема метода масс-спектрометрии.	4
2	Идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах	2
3	Идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах	1
4	Контроль качества и калибровка масс-спектрометра	1

5	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии	4
	Итого	12

3.6. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС	Объем по семестрам
1	2	4
1.	Введение. История масс-спектрометрии. Принцип работы масс-спектрометра. Общая схема метода масс-спектрометрии.	4
2	Идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах	3
3	Идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах	3
4	Контроль качества и калибровка масс-спектрометра	4
5	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии	12
	Итого	32

3.7 Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Принцип работы и устройство масс-спектрометра. Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов. Виды регистрирующих устройств.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	8
2	3	Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу. Идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах. Идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	8
3	3	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	8
ИТОГО часов в семестре:				24

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопро-	К-во независимых

	ра				сов в задании	вариантов
1.	3	ВК, ТК	Ведение. Принцип работы и устройство масс-спектрометра.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3 СЗ-2	Т-2 (2x1 ПЗ) Б-18 СЗ-18
2.	3	ВК, ТК	Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3 СЗ-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18 СЗ-18
3.	3	ВК	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии	Тесты (Т) билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3 СЗ-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-18
4.	3	ПК	Зачет	Тесты (Т) Практические навыки билеты (Б)	Т-25 ПН-30 Б-3	Т-3 ПН-1 Б-30

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	<p>1. Важнейшими техническими характеристиками масс-спектрометров являются</p> <p>а) чувствительность,</p> <p>в) динамический диапазон,</p> <p>г) разрешение,</p> <p>д) скорость сканирования.</p> <p>2. Кто и когда создал первый спектрограф</p> <p>а) 1912 год — Дж. Дж. Томсон</p> <p>в) 1918 год — Артур Демпстер</p> <p>г) 1919 год — Фрэнсис Астон</p> <p>д) 1932 год — Кеннет Бейнбридж</p> <p>3. Перечислите импульсные масс-анализаторы</p> <p>а) Времяпролётный масс-анализатор</p> <p>б) Ионная ловушка</p> <p>в) Магнитный и электростатический секторный масс-анализатор</p> <p>г) Квадрупольный масс-анализатор</p>
для текущего контроля (ТК)	<p>Задача 1. Во время работы на масс-спектрометре медицинский лабораторный техник заметил, что увеличилось время проведения идентификации. Какие ошибки в работе мед.работника могут привести к увеличению времени идентификации? Как можно их ликвидировать?</p> <p>Задача 2. Во время работы на масс-спектрометре медицинский лабораторный техник заметил, что в очередной раз не прошел контроль. Какие ошибки в работе мед.работника могут привести к данной ситуации? Как можно их ликвидировать?</p> <p>Задача 3 Во время работы на масс-спектрометре медицинский лабораторный техник заметил, что во время идентификации большой процент выявления одного вида микроорганизма. Может ли быть</p>

	данная ошибка последствием нарушений в работе прибора? Какие ошибки в работе мед.работника могут привести к данной ситуации? Как можно их ликвидировать?
для промежуточного контроля (ПК)	1. Принцип работы и устройство масс-спектрометра 2. Применение масс-спектрометрии в медицине 3. Характеристики масс-спектрометрических детекторов

3.9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.9.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология	А. А. Воробьева	М. : МИА, 2012.	199	1
2.	Медицинская микробиология, иммунология и вирусология	А. И. Коротяев, С. А. Бабичев.	СПб. : СпецЛит, 2012.	20	1
3.	Медицинская микробиология, иммунология и вирусология http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785299004250.html	А. И. Коротяев С. А. Бабичев.	СПб.: СпецЛит, 2010.	Неограниченный доступ	
4.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология Т.1. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html	В.В. Зверева М.Н. Бойченко.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.	Неограниченный доступ	
5.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология Т.2. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html	В.В. Зверева М.Н. Бойченко.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.	Неограниченный доступ	

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Микробиология : учебник	М. В. Гусев, Л. А. Минеева	М. : Академия, 2008.	35	1
2.	Большой практикум "Микробиология".	И. Б. Ившина.	СПб. : Проспект науки, 2014.	25	1
3.	Основы микробиологии : практикум : учеб. пособие	Г. Г. Жарикова, И. Б. Леонова.	М. : Academia, 2008.	25	1
4.	Практикум по микробиоло-	А. И. Нетрусов,	М.:Academia	35	1

	гии: учеб. пособие	М. А. Егорова, Л. М. Захарчук	А, 2005.		
5.	Сборник ситуационных задач по микробиологии [Текст]: в 4 ч. Ч. 1.	А. Р. Мавзютов [и др.]	Уфа, 2014.	20	1
6.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 1. http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib567.pdf .	А. Р. Мавзютов;	Уфа, 2014.-	Неограниченный доступ	
7.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 2.	под ред. А. Р. Мавзютова	Уфа, 2014.- Ч. 1.	20	1
8.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 2. http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib568.pdf .	под ред. А. Р. Мавзютова	Уфа, 2014.- Ч. 1.	Неограниченный доступ	
9.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 3.	под ред. А. Р. Мавзютова	Уфа, 2014.- Ч. 1.	20	1
10.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 3. http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib569.pdf .	под ред. А. Р. Мавзютова	Уфа, 2014.- Ч. 1.	Неограниченный доступ	
11.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 4.	под ред. А. Р. Мавзютова	Уфа, 2014.- Ч. 1.	20	1
12.	Сборник ситуационных задач по микробиологии Ч. 4. http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib570.pdf .	под ред. А. Р. Мавзютова	Уфа, 2014.- Ч. 1.	Неограниченный доступ	
13.	Электронно-библиотечная система «Консультант обучающегося» для ВПО			www.studmedlib.ru	
14.	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
15.	База данных «Электронная учебная библиотека»			http://library.bashgmu.ru	

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

1. Учебная комната:

Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал

2. Комната для самостоятельной работы:

Специальная мебель:

Рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья); шкаф для хранения документов, компьютеры с возможностью подключения к сети интернет.

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

30% интерактивных занятий от объема контактной работы

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: 1) имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование и др.; 2) неимита-

ционные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

3.11. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
		Введение. Принцип работы и устройство масс-спектрометра.	Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу	Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии
1	Государственный экзамен	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (48 час.), включающих лекционный курс (4 час.) лабораторная работа (32 часа) и практические занятия (12 час.), и самостоятельной работы (24 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу на масс-спектрометре.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать нормативно-правовые акты, регулирующие профессиональную деятельность, уметь безопасно работать на масс-спектрометре, применяемым в микробиологии для индикации и идентификации микробов и освоить практические умения:

- Подготовка рабочего места для проведения лабораторных микробиологических исследований.
- Подготовка биологического материала, реактивов, лабораторной посуды, оборудования для исследования.
- Выделение чистой культуры микроорганизмов.
- работа на масс-спектрометре
- калибровка масс-спектрометра
- проведение контроля качества работы масс-спектрометра
- составление отчетных статистических форм
- Контроль над проведением утилизации отработанного материала, дезинфекции рабочего места и индивидуальных средств защиты, дезинфекции и стерилизации использованной лабораторной посуды.
- Ведение медицинской документации в микробиологических лабораториях.
- Соблюдение требований охраны труда, противопожарной и инфекционной безопасности в микробиологических и иммунологических лабораториях.

Практические занятия проводятся в виде демонстрации практических навыков, использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора клинических случаев.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (*дискуссии, ролевые игры, игровое проектирование*). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% от аудиторных занятий.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей.

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят микробиологические исследования, оформляют лабораторные журналы и представляют реферативные сообщения.

Написание реферата, лабораторных журналов способствуют формированию профессиональных навыков (умений)

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов. Самостоятельная работа с пациентами способствует формированию профессионального поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, с проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на зачёте.