

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

Утверждено на заседании 2018 г. 01 сент. 2018 г. 01 сент. 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета естествознания
Силагтьев М.Н.
«01» сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.13 Микробиология

направление подготовки 06.03.01 Биология

направленность (профиль): общий

Факультет естествознания

Кафедра ботаники

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники,
протокол № 1 «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой: к.б.н., доцент Чернявская И.В. *И.В. Чернявская*

Составитель (разработчик) программы: д.б.н., проф. Тугуз А.Р. *А.Р. Тугуз*

Оглавление

Пояснительная записка	3.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
3. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	5
4. Содержание дисциплины (модуля)	5
5. Самостоятельная работа студентов	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	13
7. Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю)	16
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	14
10. Требования к уровню освоения дисциплины (модуля), оценка качества знаний	15
11. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
Лист регистрации изменений	17

Пояснительная записка

Рабочая программ дисциплины «Микробиология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06,03.01 «Биология», квалификация (степень) «бакалавр».

Рабочая программ дисциплины «Микробиология» представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», квалификация (степень) «бакалавр».

РП ориентирована на реализацию компетентностного подхода в обучении микробиологии по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», квалификация (степень) «бакалавр».

Трудоемкость дисциплины: в часах ФГОС 108 часа, 3 зачетные единицы контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа

иная контактная работа – 32 ч.ч.,

контролируемая письменная работа –

СР – 33 ч.,

контроль – 27 ч.

Ключевые слова: микробиология, микроорганизмы, аэробы, анаэробы, типы питания микроорганизмов, вирусы.

Составитель: Тугуз А.Р., д.б.н., профессор кафедры

1. Цели и задачи дисциплины «Микробиология» в терминах компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6. ПК-1

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

Показателями компетенций являются

Знания:

- теоретических основ разделов образовательного стандарта;
- об особенностях строения и метаболизма прокариот;
- морфологии основных групп микроорганизмов;
- физиологии и биохимии микроорганизмов;
- влиянии факторов среды на микроорганизмы;
- биогеохимической роли микроорганизмов.
- о современных достижениях по основным разделам дисциплины в свете молекулярно-генетических данных,
- направлениях практического применения полученных знаний,
- о влиянии антропогенных факторов на вирулентность прокариот,
- значение в круговороте веществ и биосфере, в биотехнологии, в возникновении заболеваний людей животных и растений.

Умения и навыки:

- системного подхода при анализе эволюции микроорганизмов,
- техники микробиологического исследования: микроскопирования, отбора и хранения проб, посева, идентификации микроорганизмов;
- соблюдения правил техники безопасности при микробиологических исследованиях;
- методов окраски; методы культивирования на плотных и жидких средах;
- подсчет числа колоний.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины по видам учебной работы
(общая трудоемкость в зачетных единицах: 3)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		6	

Общая трудоемкость дисциплины	108	108	
Аудиторные занятия	54	54	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия (ПЗ); Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
Самостоятельная работа (СРС)	33	33	
Контроль	27	27	
Курсовая работа (проект)	-	-	
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен	
Итого	108	108	

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам (модулям) и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах				
		Всего	Л	ПЗ; С	ЛР	СРС
I	<u>Введение в микробиологию. Морфология и систематика микроорганизмов.</u> Лекция 1. Введение. Предмет, история, роль, место, цели и задачи микробиологии. Лекция 2. Морфология микроорганизмов. Лекция 3. Основы систематики бактерий	36	4		8	6/9
II	<u>Физиология микроорганизмов.</u> Лекция 4. Физиология микроорганизмов. Лекция 5. Метаболизм микроорганизмов Лекция 6. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами: значение в природе и практическое использование. Лекция 7. Генетика микроорганизмов.	46	8		16	10/9
II	<u>Роль микроорганизмов в биосфере и жизни человека. Взаимоотношения микроорганизмов с микро- и макроорганизмами.</u> Лекция 8. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Лекция 9. Формы взаимоотношений между микроорганизмами и факторы их определяющие.	26	4		8	17/9
Итого		108	16		32	33/ 27

Содержание и методические рекомендации по разделам (модулям) и темам дисциплины. Лекционные занятия.

Модуль I. Введение в микробиологию. Морфология и систематика микроорганизмов.

Лекция 1. Введение. Предмет, история, роль, место, цели и задачи микробиологии. Предмет микробиологии. Основные понятия микробиологии. Критерии определения и особенности микроорганизмов: микроскопические размеры и особенности строения, многообразие форм метаболизма, интенсивность обмена, большая скорость размножения и т.д. Специфичность прокариотической клетки и методы её изучения (культивирование, методы прижизненного наблюдения). Краткая история микробиологии. Морфологический и физиологический периоды развития микробиологии (открытия А.Левенгука и Л.Пастера). История и основные этапы развития микробиологии. Выдающиеся отечественные и зарубежные микробиологи Л.Пастер, Р.Кох, Д.И.Ивановский, И.И.Мечников, С.Н.Виноградский, Н.Ф.Гамалея и др. Цели и задачи современной микробиологии.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Лекция 2. Морфология микроорганизмов. Современная техника исследования морфологии микроорганизмов. Понятие о различных методах микроскопии (оптической, флюоресцентной, электронной). Прокариоты и эукариоты. Формы и размеры клеток бактерий. Строение прокариотической клетки. Цитоплазматическая мембрана бактерий. Клеточная стенка бактерий. Капсула и слизь. Органоиды прокариот: ядерная зона и генетический аппарат. Подвижность бактерий и органы движения. Запасные вещества и включения бактерий. Споры, спорообразование у бактерий, рост и размножение. Вирусы. Бактериофаги. Эубактерии. Дрожжи. Формы и размеры клетки дрожжей, их строение. Классификация дрожжей. Значение и использование дрожжей в промышленности и сельском хозяйстве.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Лекция 3. Основы систематики бактерий. Принципы классификации микроорганизмов. Общие понятия. Иерархия таксонов: домен, филум, класс, порядок, семейство, род, вид, подвид. Архебактерии, бактерии (эубактерии) и эукариоты. Фенотипические группы домена бактерии. Систематика: группы архей и группы бактерий. Важнейшие группы бактерий.

Характеристика отделов царства *Prokaryotae*.

Фототрофные бактерии: систематика, биологические свойства, распространение в природе и значение.

Хемолитотрофные бактерии. Механизм окисления неорганических веществ хемолитотрофными бактериями. Нитрифицирующие бактерии. Процесс нитрификации и его роль в круговороте азота в природе. Бактерии, окисляющие неорганические соединения серы. Железобактерии. Водородные бактерии. Карбоксидобактерии.

Миксобактерии. Риккетсии и их особенности. Спирохеты.

Псевдомонады: биохимические особенности и практическое значение.

Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы: характеристика и роль в круговороте азота. Практическое использование азотфиксирующих микроорганизмов.

Группа молочнокислых бактерий: их физиолого-биохимические особенности и практическое значение. Характеристика патогенных представителей молочнокислых бактерий.

Энтеробактерии: систематика, характеристика и значение отдельных представителей для человека. Бактерии *E.coli* как санитарный показатель загрязнения внешней среды. Коли-титр и коли-индекс.

Пропионовокислые бактерии: их биологические свойства, значение и распространение в природе.

Спорообразующие бактерии: характеристика, практическое значение и распространение в природе.

Актиномицеты: структурная организация, систематика, физиолого-биохимические свойства, роль в природе, практическое использование.

Архебактерии. Отличие архебактерий от эубактерий. Характеристика групп архебактерий. Микоплазмы.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

Литература:3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Модуль II. Физиология микроорганизмов.

Лекция 4. Физиология микроорганизмов. Особенности химического состава клеток эукариот и прокариот. Органические и неорганические вещества в микробной клетке. Содержание воды в клетке. Метаболизм микроорганизмов. Анаболизм. Типы питания бактерий. Автотрофные и гетеротрофные, сапрофиты и паразиты. Проникновение в клетку экзогенных веществ. Роль ЦПМ в питании клетки. Диффузия и

активный транспорт. Тургор, плазмолиз и плазмоплиз микробной клетки. Синтез биополимеров. Основные компоненты сред для выращивания микроорганизмов. Влияние условий внешней среды на микроорганизмы. Факторы внешней среды - физические, химические, биологические: микростатическое и микробоцидное действие. Способы размножения. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Показатель активности воды. Оптимальное, максимальное и минимальное значение для разных микроорганизмов. Устойчивость к высушиванию. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы, анаэробы и факультативные анаэробы. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Изменчивость микроорганизмов под влиянием условий внешней среды.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Лекция 5. Метаболизм микроорганизмов. Энергетические процессы у микроорганизмов (катаболизм). Основные понятия и общая схема катаболизма у микроорганизмов. Способы получения энергии - полное и неполное окисление в анаэробных и аэробных условиях (брожение, дыхание), фотосинтез. Роль и способы образования АТФ – универсального переносчика энергии: субстратное и мембранное фосфорилирование. Особенности мембранного (окислительного или фото-) фосфорилирования – перенос электронов по электроннотранспортной цепи (ЭТЦ) – дыхательной цепи (ДЦ). Компоненты ДЦ – ферменты. Классификация, номенклатура и роль ферментов в процессах метаболизма микробной клетки.

Пути катаболизма гексоз у микроорганизмов: гликолиз (фруктозо-1,6-бисфосфатный путь), пентозофосфатный путь, 2-кето-3-дезоксиглюконоатный путь (КДФГ). Пировиноградная кислота (ПВК) – ключевой промежуточный метаболит. Преобразование (окисление) пирувата у микроорганизмов. Основной окислительный цикл у дышащих микроорганизмов: цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) — источник метаболитов. Биосинтез аминокислот, нуклеотидов, жиров у микроорганизмов. Дыхание микроорганизмов: аэробное и анаэробное. Особенности аэробного дыхания прокариот: расположения и длины ЭТЦ в цитоплазматической мембране, использование альтернативных путей с синтезом разных цитохромоксидаз. Анаэробное дыхание – энергосвязь с ЭТЦ. Эволюционная роль анаэробного дыхания в энергообеспечении микроорганизмов. Типы анаэробного дыхания у микроорганизмов: нитратное, сульфатное, карбонатное и др. Брожения. Типы брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое. Фотосинтез, хемосинтез бактерий.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.
4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Лекция 6. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами: значение в природе и практическое использование. Превращение безазотистых веществ в анаэробных условиях. Спиртовое брожение: химизм, промышленное использование. Молочнокислое брожение: типы (гомо- и гетероферментативное), молочнокислые бактерии, значение. Маслянокислое брожение: значение, маслянокислые бактерии.

Превращение безазотистых веществ в аэробных условиях. Уксуснокислое брожение, его возбудители и промышленное использование.

Образование органических кислот плесневыми грибами: практическое значение. Разложение клетчатки и древесины в аэробных условиях. Значение этого процесса в природе и практике.

Превращения азотсодержащих веществ микроорганизмами (аммонификация). Значение процесса аммонификации в природе и при хранении продуктов животного и растительного происхождения. Химизм разложения белковых веществ в аэробных условиях. Характеристика основных возбудителей процессов аммонификации (гнилостных бактерий).

Фотосинтез у бактерий. Строение фотосинтезирующего аппарата бактериальной клетки. Фотосинтез с выделением и без выделения молекулярного кислорода. Использование энергии света галобактериями.

Биосинтез аминокислот бактериями; основные предшественники и пути биосинтеза. Биосинтез углеводов, нуклеотидов, жирных кислот и фосфолипидов. Ассимиляция углекислоты автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.
4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Лекция 7. Генетика микроорганизмов. Геном и генотип бактерий. Строение бактериальной хромосомы. Изменчивость микроорганизмов. Мутационная изменчивость. Рекомбинативная изменчивость. Трансформация, Трансдукция, конъюгация. Плазмиды. Генетика вирусов. Биотехнология. Генетическая инженерия.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Модуль III. Роль микроорганизмов в биосфере и жизни человека.

Взаимоотношения микроорганизмов с микро- и макроорганизмами.

Лекция 8. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Распространенность микроорганизмов в природе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, в почвообразовательных процессах и плодородии почвы. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоёмов и минерализации органических веществ. Роль микроорганизмов в переработке отходов и детоксикации веществ.

Использование микроорганизмов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Микроорганизмы как- компоненты нормальной микрофлоры человека и животных, возбудители болезней человека, животных и растений, порчи пищевых продуктов и органических материалов.

Распространение микроорганизмов в природе, географическое распространение, роль в биосфере и в жизни человека,

Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы. Взаимодействие с растениями, животными, человеком. Вирусы. Бактериофаги. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Решение проблемы продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими производствами на базе микроорганизмов.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

Лекция 9. Формы взаимоотношений между микроорганизмами и факторы их определяющие.

Симбиотические и конкурентные взаимоотношения. Бактериоцины; химическая природа и свойства. Значение бактериоцинов для бактерий. Практическое использование бактериоциногенных штаммов. Методы изучения микробного антагонизма. Выявление бактериоциногенной активности. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями и животными. Типы взаимоотношений, примеры. Нормальная микрофлора человека, её представители и значение для организма. Эпифитная и ризосферная микрофлора растений. Микроорганизмы, патогенные для высших животных и растений, и факторы их вирулентности. Бактериальные токсины, их классификация, химическая природа и свойства. Механизм токсинообразования.

Действие токсинов на восприимчивый организм. Резистентность высших организмов к патогенным бактериям. Конститутивные и индуцибельные механизмы резистентности. Химическая природа и свойства антигенов. Полноценные и неполноценные антигены. Специфичность антигенов. Антигены микроорганизмов.

Основная литература:

1. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.

4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.

4. Лабораторные работы.

Таблица 3. Содержание и объем лабораторных работ

№ ЛР	№ аздела и темы	Наименование и краткое содержание ЛР	Цель	Объем в часах
1	Модуль I	Тема: Правила работы в микробиологической лаборатории. Устройство микробиологической лаборатории. Подготовка к работе. Лабораторное оборудование. Обработка помещений. Правила работы с культурами клеток. Методы стерилизации	Формирование навыков: соблюдения техники безопасности в микробиологической лаборатории, микробиологических исследований.	2
2	Модуль I	Тема: Морфология бактерий. Приготовление живых и фиксированных препаратов сенной палочки, маслянокислых бактерий, дрожжей методами раздавленной капли и висячей капли.	Изучение: морфологии микроорганизмов, Обучение студентов. Формирование навыков: приготовления и окрашивания препаратов живых культур, окрашивания фиксированных мазков	2
3	Модуль I	Тема: Окраска включений бактериальной клетки. Окраска валютина по методу Леффлера. Окраска гликогена и гранулёзы. Окраска включений жировой природы суданом III.	Выявление: клеточных структур и включений микроорганизмов. Изучение: физиологии микроорганизмов.	4
4	Модуль I	Тема: Окраска бактерий по Граму. Строение клеточной стенки бактерий. Окрашивание клеточной стенки по Граму. Диагностическое значение окраски по Граму. Определить какие микроорганизмы относятся к грамположительным бактериям, а какие к грамотрицательным	Изучение: цитологических свойств бактерий Формирование навыков: окрашивания фиксированных мазков по Граму; определение	4

		бактериям. Контрольная работа	Г ⁻ и Г ⁺ бактерий в образцах культур сенной и картофельной палочки, молочнокислых бактерий.	
5	Модуль II	Тема: Молочнокислое брожение. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение. Морфология молочнокислых бактерий. Определение молочной кислоты с помощью азотнокислого серебра. Качественная реакция и количественное определение молочной кислоты.	Изучить: морфологические, биохимические и физиологические особенности молочнокислых бактерий. формирование навыков: выделения, идентификации молочнокислых бактерий.	4
6		Тема: Маслянокислое брожение. Морфология масляно-кислых бактерий. Определение масляной кислоты по запаху масляно-кислого эфира.	Изучить: морфологические, биохимические и физиологические особенности маслянокислых бактерий	4
7		Тема: Спиртовое брожение.	Изучить морфологию бактерий спиртового брожения.	4
8	Модуль III	Тема: Процессы превращения азота. Круговорот азота в природе. Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация, прямая и косвенная. Контрольная работа. Аммонифицирующие бактерии в основе бактериальных препаратов.	Изучить: морфологические, биохимические и физиологические особенности бактерий в бактериальных удобрениях нитрагин, ризоторфине.	4
9		Тема: Количественный и качественный анализ микрофлоры воздуха. Контрольное занятие Описание колоний по внешним признакам. Подсчет колоний. Микроскопирование колоний.	Изучение: методов количественного учета микроорганизмов; определения морфологии бактерий воздушной среды учебных помещений.	4
Итого				32

**Современные профессиональные базы (СПБД)
и информационные справочные системы (ИСС)**

1. Электронные ресурсы на основе лицензионных договоров ФГБОУ ВО «АГУ»

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
ЭБС АГУ <http://adygnet.bibliotech.ru>
ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru
ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com

ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>
 ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru
 Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН) <http://arbicon.ru/services/>
 Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН) www.neicon.ru

Международные базы данных научных изданий

Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>
 Scopus <https://www.scopus.com/search/>
 Elsevier («Эльзевир») <https://www.elsevier.com/>
 Science Direct <https://www.sciencedirect.com/>
 Издательство Springer <https://link.springer.com/>
 Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/>
 Springer Nature Experiments <https://experiments.springernature.com/>

2. Интернет-ресурсы открытого доступа (Open Access)

Официальный сайт науки и высшего образования РФ <https://minobrnauki.gov.ru/>
 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
 Базы данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>

5. Практические занятия не предусмотрены.

6. Семинарские занятия не предусмотрены.

7. Самостоятельная работа студентов.

Таблица 6. Содержание самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы
1	<i>Индивидуальное домашнее задание</i>	Морфология микроорганизмов. История развития микробиологии
2	<i>Реферат</i>	-
3	<i>Доклад</i>	Морфология микроорганизмов. История развития микробиологии – ученые микробиологи
4	<i>Самоподготовка</i>	Модуль I. Морфологический и физиологический периоды развития микробиологии (открытия А.Левенгука и Л.Пастера). История и основные этапы развития микробиологии. Выдающиеся отечественные и зарубежные микробиологи Л.Пастер, Р.Кох, Д.И.Ивановский, И.И.Мечников, С.Н.Виноградский, Н.Ф.Гамалея и др. Цели и задачи современной микробиологии. Подвижность бактерий и органы движения. Запасные вещества и включения бактерий. Споры, спорообразование у бактерий, рост и размножение. Вирусы. Бактериофаги. Эубактерии. Модуль II. Оптимальное, максимальное и минимальное

	значение для разных микроорганизмов. Устойчивость к высушиванию. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы, анаэробы и факультативные анаэробы. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Изменчивость микроорганизмов под влиянием условий внешней среды. Модуль III. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы. Взаимодействие с растениями, животными, человеком. Вирусы. Бактериофаги. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Решение проблемы продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими производствами на базе микроорганизмов.
Всего часов:	33/27

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN...
 Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN...
 Microsoft Office 2013 Russian Academic OPEN...
 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN...
 Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN...
 Apache OpenOffice
 LibreOffice
 Google Apps
 Paint.NET

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 7. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание	Наличие Грифа
1	Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие для студ. высш. Учеб. заведений / Павлович С. А. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 504 с. ЭБС Режим доступа: http://www.biblioclub.ru	МинОбр РФ
2	Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / Сбойчаков В. Б. - СПб: СпецЛит, 2011.- 616 с. ЭБС Режим доступа: http://www.biblioclub.ru	МинОбр РФ

Таблица 8. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание	Наличие Грифа
1	Нетрусов А.И. Микробиология: Учебник для студ. Высш. Учеб.	МинОбр

	Заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 330 с.	РФ
2	Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. завед. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 608 с.	МинОбр РФ

Таблица 9. Электронные информационные ресурсы

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Booksmed http //www.booksmed.com/mikrobiologiya
2	MedUniver Библиотека http//meduniver.com

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные фильмы: видео-лекции, презентации

Модели строения белковых молекул, ДНК, иммуноглобулинов и т.д.

Учебные таблицы из курсов микробиологии, вирусологии, анатомии, гистологии, генетики, молекулярной биологии.

ПЦР-аппаратный комплекс или ПЦР-лаборатория, включающая амплификатор, электрофоретическую камеру, аппаратно-программный «Видеоанализатор» используется для проведения полимеразно-цепной реакции, ее разновидностей *SNP(Single Nucleotide Polymorphism)-экспресс* метод.

Микро-центрифуга «Микро-спин»,

ИФА-анализатор - мультилучный спектрофотометр, определяющий оптическую плотность при длине волны 540 нм, используется для определения концентраций медиаторов, при исследовании цитотоксичности лимфоцитов

Сертификат № 1002, выданный 25 июля 1999 г. Российским университетом дружбы народов на право проведения ПЦР-диагностики.

Удостоверение №30/09 от 2009 г., выданное ФГУ НИИ ФХМ Росздрава по программе «Генодиагностика в современной медицине»

10. Активные и интерактивные формы занятий

Таблица 10. Активные и интерактивные формы занятий

Вид занятия	Тема	Форма проведения	Объем в часах
Л	Введение в микробиологию.	Активная, проблемная лекция	2
Л	Роль микроорганизмов в биосфере	Интерактивная, проблемная лекция	2
ЛЗ	Формы взаимоотношений между организмами	Активная, проблемная лекция, групповая дискуссия	2
Л	Морфология микроорганизмов	Интерактивная, проблемная лекция	4

11. Требования к уровню освоения дисциплины (модуля), оценка качества знаний.

Проверяемые компетенции

Профессиональные компетенции (ПК): ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6. ПК-1

- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью

использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);

- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);

Требования к зачету, система оценки знаний

Таблица 11 Шкала итоговой академической успеваемости студентов

Виды работ студентов	Количество баллов			
	содержание	оформление	защита	Всего
Постановка и поиск вопросов и ответов при подготовке к теоретическим семинарам (1 балл за полный и обстоятельный ответ на вопрос)				1
Решение практических задач и выполнение заданий на семинарах (1 балл за полный и обстоятельный ответ на вопрос)				5
Выполнение лабораторных работ (5б за выполненную и оформленную работу)				5
Выполнение контрольных работ (за 1 к.р.)				5
Написание рефератов 4 балла за реферат	2	1	1	2
Коллоквиумы по отдельным темам				4
Тестирование по дидактическим единицам. За 1 ДЕ 10 баллов и всего за 6 ДЕ				60
Изготовление наглядных пособий	2	1	1	4
Подготовка презентаций 10 баллов	8	1	1	10
Помощь в подготовке методической литературы (пособий, электронных учебников и т.д.) за 1 п.л.- 10 баллов	8	1	1	10

Максимальная сумма баллов – 100 баллов. Текущий контроль 40 баллов и промежуточный контроль (тестирование – 60 баллов)

Для получения зачета необходимо набрать 80 баллов

На экзамене 100 б – «5», 80 б – «4», свыше 60 б - «3».

12. Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю).

Знания, умения и навыки, полученные при изучении «Микробиологии» будут способствовать формированию высококвалифицированных специалистов-биологов, позволит решить проблему эпидемиологической настороженности при проведении полевых практик, организации экскурсий, научных исследований при выполнении квалификационных работ, использования научно-обоснованных режимов профилактики инфекционных заболеваний, пищевых инфекций и отравлений, обработки и хранения

пищевого сырья, пищевых продуктов, привлечения студентов старших курсов и выпускников факультета естествознания к организации противоэпидемиологических мероприятий в местных условиях.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с

использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

