

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
президиумом ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины
Микробиология

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
30.05.02 Медицинская биофизика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород
2022 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.29 «Микробиология» относится к обязательной части ООП направления подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика».

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Биология», «Цитология», «Нормальная анатомия» и «Нормальная физиология».

Цели освоения дисциплины. Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных представлений об уникальности, убиквитарности, биоразнообразии и роли прокариот в эволюции живого и биосферы.

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Знает: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у живых объектов, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики	Знает базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов: важнейшая роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; об убиквитарности микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, биохимии, биофизики метаболизма, способов передачи генетической информации; базовые представления об основных методических подходах в современной микробиологии на основе фундаментальных и конкретных положений микробиологии.	Собеседование (устный опрос); реферат; коллоквиум; тесты контрольные работы; доклад; лабораторные, простые практические задания, доклад; лабораторные, комплексные практические задания, ситуационные задачи
	ОПК-2.2 Умеет: - осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; - выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей	Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях, обосновывать базовые механизмы устойчивости,	

	среды	<i>адаптационной пластичности, выявлять связи с факторами окружающей среды, горизонтальной эволюции прокариот.</i>	
	ОПК-2.3 Владеет: - навыками применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов	<i>Владеет методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; навыками применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов на основе знаний в области фундаментальных основ, современных достижений и проблем микробиологии</i>	
<p><i>ПК-1</i> Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных</p>	ПК-1.1. Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах	<i>Знает правила сбора и анализа информации по теме микробиологического исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах</i>	<p><i>Собеседование (устный опрос); доклад; реферат; коллоквиум; тесты</i></p> <p><i>контрольные работы; лабораторные, простые практические задания,</i></p> <p><i>лабораторные, комплексные практические задания, ситуационные задачи</i></p>
	ПК-1.2. Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах	<i>Умеет планировать и осуществлять поиск научной информации в области микробиологии, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.</i>	
	ПК-1.3. Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	<i>Владеет опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов микробиологического исследования</i>	

изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии			
---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	80
- занятия лекционного типа	48
- занятия лабораторного типа	32
самостоятельная работа	62
КСР	2
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Положение микроорганизмов в природе	10	4	2	6	4
Тема 2. Микроорганизмы и окружающая среда	10	4	2	6	4
Тема 3. Обзор системы прокариот	10	2	2	4	6
Тема 4. Структура бактериальной клетки	27	9	6	15	12
Тема 5. Генетика микроорганизмов	10	4	2	6	4
Тема 6. Размножение прокариот	11	4	3	7	4
Тема 7. Культивирование и рост микроорганизмов	11	4	3	7	4
Тема 8. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	23	9	6	15	8
Тема 9. Обмен веществ микроорганизмов	20	4	4	8	12

Тема 10. Нормальная микрофлора. Дисбиоз.	10	4	2	6	4
в т.ч. КСРИФ	2				
Промежуточная аттестация в форме экзамена – 36 часов					
Итого	180	48	32	80	62

Практические занятия организуются в форме лабораторной подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий в форме лабораторной подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие

Компетенций

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ПК-1 Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лабораторных занятий.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки к устному опросу, лабораторным занятиям, контрольной работе, коллоквиуму, тестам; решению ситуационных задач; для написания реферативных работ, доклада, а также для проведения экзамена представлены ниже.

При освоении дисциплины образовательный процесс включает теоретическую и лабораторную подготовку студентов. Проведение лекций направлено на теоретическую подготовку студентов и базируется на использовании иллюстративного материала в форме слайдов, компьютерных презентаций, разбор с применением наглядных пособий. Кроме этого предусмотрен лабораторный практикум. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам для подготовки к устному опросу, лабораторным занятиям, контрольной работе, коллоквиуму, тестам; для написания реферативных работ, доклада.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельным и несущественным недочетом, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетом и	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетом	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения,

	владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Среды обитания бактерий и адаптивные возможности.	ОПК-2
Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора.	ОПК-2
Функциональные и химические различия прокариот и эукариот.	ОПК-2
Классификация бактерий на отделы по Гиббансу и Мюррею. Общая характеристика отделов.	ОПК-2
Основные формы бактерий. Латинские названия представителей.	ОПК-2
Значение pH среды. Распределение групп микроорганизмов в соответствии с кислотностью среды их обитания. Щелочеустойчивые, кислотоустойчивые и ацидофильные микроорганизмы	ПК-1
Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию).	ПК-1
Выделение и культивирование. Накопительные культуры и принцип элективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.	ПК-1
Химические соединения. Эффект воздействия химических веществ на микроорганизмы - стимулирующий, бактериостатический, бактерицидный.	ПК-1
Природные сообщества бактерий – симбиоз и антагонизм. Примеры антагонистических взаимоотношений	ПК-1

5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-2 и ПК-1

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- устный опрос;
- реферат;
- доклад;
- коллоквиум;
- тест.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- контрольные работы, лабораторные, практические задания (далее – ПЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности задания разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.

Задания для оценки компетенции «ОПК-2»

1. Место микроорганизмов в иерархии живого.
2. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
3. Микрофлора тела человека.
4. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.

Задания для оценки компетенции «ПК-1»

1. Охарактеризуйте особенности структуры клеток гр- и гр+ бактерий.
2. Обозначьте группы бактерий различных по типу жгутикования.
3. Какие морфо-функциональные процессы можно наблюдать в клетках бактерий в лог-фазе развития популяции бактерий.
4. Назовите основные температурные показатели (минимальные, оптимальные и максимальные) для физиологических групп микроорганизмов.

Лабораторный практикум

Разделы дисциплины	Наименование лабораторных работ
Правила и методы работы с микроорганизмами.	<p>1. Правила техники безопасности. Основные правила работы в микробиологической лаборатории. Стерилизация. Методы стерилизации. Подготовка оборудования к стерилизации: пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри, ватно-марлевые пробки.</p> <p>2. Питательные среды. Классификация питательных сред. Приготовление питательных сред. Взятие пробы микрофлоры воздуха. Метод седиментации.</p>
<p>Культуральные свойства микроорганизмов.</p> <p>Особенности спорообразования и подвижность бактерий.</p> <p>Антибиотикочувствительность</p>	<p>3. Проведение бактериологического анализа. Методы взятия проб. Методы выделения чистых культур. Методы идентификации микробов. Приготовление последовательных разведений почвенной суспензии.</p> <p>4. Выявление культуральных свойств микроорганизмов. Метод определения грам- принадлежности с КОН. Описание культур. Отсев чистой культуры на скошенный МПА.</p> <p>5. Методы выявления морфологических признаков. Приготовление фиксированных препаратов. Окраска простым методом. Окраска по Граму.</p> <p>6. Спорообразование. Капсулообразование. Выявление спор методом Ожешко. Выявление капсул по Бурри - Гинсу. Посев культуры бактерий на скошенный МПА штрихом.</p> <p>7. Выявление подвижности. Фазово-контрастная микроскопия. Посев суспензии методом “сплошной газон”.</p> <p>8. Изучение физиологических свойств микроорганизмов. Дифференциально-диагностические среды. СИБ. Пластины дифференцирующие. Приготовление и посев бактериальной суспензии на ПБД и СИБ.</p> <p>9. Антибиотики. Чувствительность бактерий к антибиотикам. Метод бумажных дисков.</p> <p>10-11. Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора. Препарат зубного налета. Посев микрофлора методом отпечатков.</p>
Геохимическая роль микроорганизмов	<p>1-2. Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Процессы распада органических молекул. Процесс молочнокислого и спиртового брожения. Уксуснокислое брожение.</p> <p>3. Процессы разложения пектинов, целлюлозы, азотсодержащей органики. Постановка накопительных культур.</p> <p>4-5. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Процесс азотфиксации. Приготовление накопительных и элективных сред. Микроорганизмы - азотфиксаторы. Приготовление препаратов азотфиксаторов - симбионтов из клубеньков люпина.</p> <p>6. Процессы нитрификации (хемосинтез) и денитрификации. Приготовление синтетических сред. Постановка накопительных культур. Микроорганизмы нитрификаторы и денитрификаторы.</p> <p>7. Коллоквиум</p>

Примеры контрольных работ:

Отличия в структуре гр+ и гр- бактерий?
Антибиотики. Продуценты и классификация.
Основные отличия прокариотных клеток (не менее 15).
Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
Группы бактериальных антигенов, используемых в серодиагностике.
Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.
Основные группы бактерий участвующих в процессах превращения соединений серы.
Бактерии – продуценты ценных для человека продуктов метаболизма.
В чем заключается принцип рациональной антибиотикотерапии? Каким образом можно выявить резистентность бактерий к антибиотикам?
Что такое биопленки? Примеры биопленок в организме человека.

Примеры вопросов для коллоквиумов: ОПК-2

1. Распространение микроорганизмов в природе – почве, воде, воздухе – и их роль в круговороте веществ в природе.
2. Состав и строение клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий.
3. Мир бактерий, общие признаки и разнообразие. Положение среди других организмов. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, их основные различия.

ПК-1

1. Место микроорганизмов в иерархии живого.
2. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
3. Классификация микроорганизмов по типу питания: авто-, гетеро-, хемотрофы.
4. Микрофлора тела человека.

Примеры вопросов к устному опросу:

1. Принципы классификации. Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики микроорганизмов.
2. Работы Виноградского, Бейеринка, Омелянского как основоположников общей микробиологии. Метод элективных культур.
3. Бактериальная капсула, структура и функции. Примеры латинских названий капсульных бактерий.
4. Морфологическое разнообразие бактерий. Бактерии шарообразной формы. Латинские названия.

Примеры ситуационных задач (ОПК-2 и ПК-1):

1. Модель взаимоотношений простейших (инфузории) прокариот – эндоцитобионтов и вирусов.

Вопросы:

Разнообразие внутриклеточных симбионтов простейших.

Роль бактерий рода *Caedibacter* в регуляции численности популяций инфузорий. Схема взаимодействия вирусов, бактерий – эндоцитобионтов и простейших.

2. Модель структуры биосферы по Реймерс Н.Ф.

Вопросы:

Границы разных сред и возможности существования прокариот. Микробные сообщества разных экотопов.

3. Современные представления о структуре и функциональных возможностях микробоценоза толстого кишечника человека.

Вопросы:

Характеристики основных топологических частей микробоценоза. Функциональные возможности разных частей микробоценоза толстого кишечника. Участие микрофлоры в процессах терморегуляции у гомойотермных животных

4. Границы распространения жизни на планете и микроорганизмы.

Вопросы:

Особенности состава микробных сообществ в разных экотопах известных сегодня – озеро «Восток», водяные линзы в структуре литосферы и др.

5.2.2. Темы рефератов, докладов и устных сообщений

Примеры тем рефератов:

1. Мир микробов. Природные сообщества бактерий.
2. Типы взаимоотношений. Морфологическое разнообразие бактерий. Бактерии- гиганты и микоплазмы, стебельковые, почкующиеся, необычной формы.
3. Углеводы бактериальных клеток, полисахариды, не встречающиеся у других организмов.
4. Важнейшие химиотерапевтические препараты; консервирующие, дезинфицирующие и стерилизующие средства.

Темы докладов:

1. Питательные среды. Элективные и чистые культуры.
2. Микробиология кисломолочных продуктов питания.
3. Использование комбинированного действия на микроорганизмы факторов различной природы с целью улучшения качества и сокращения потерь пищевых продуктов.
4. Значение выявления санитарно-показательных микроорганизмов на пищевых продуктах и контактирующих с ними объектах.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Микробиология: Учебник / В.Н.Кисленко, М.Ш.Азаев М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 272 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=478874>.

Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. М.: ИНФРА-М, 2017. 286 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=912637>.

Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие/Б.С.Ксенофонтов М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 224 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=482844>

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию: учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. М.: Альянс, 2015. 495 с. (83 экземпляра в библиотеке ННГУ)

б) дополнительная литература:

Тимаков В. Д., Левашев В. С., Борисов Л. Б - Микробиология. М.: Медицина, 1983. 512 с., 4 л. ил.

Реутова Е.А. Адаптационные возможности организма при применении иммуномодуляторов [Электронный ресурс]: монография / Е.А. Реутова; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск: НГАУ, 2013. 168 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=516530>.

Санитарная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. Ставрополь: АГРУС, 2014. 180 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=514612>

Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд.: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю. Просеков и др. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 318 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=363762>

Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний / А.А. Романюха (эл.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325825.html>.

Современная пищевая микробиология [Электронный ресурс] / Дж.М. Джей, М.Дж. Лёсснер, Д.А. Гольден; (эл.). М.: БИНОМ, 2014. (Лучший зарубежный учебник).
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>

Микробиология [Электронный ресурс]: Монография / Ивчатов А.Л. М.: АСВ, 2013.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html>.

Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. М.: Прометей, 2013.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224594.html>.

Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] / У. Левинсон М.: БИНОМ, 2015. (Лучший зарубежный учебник).
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329137.html>.

Джей Дж.М., Лёсснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология [Электронный ресурс] / изд. (эл.). М.: БИНОМ, 2014. (Лучший зарубежный учебник).
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>.

Агеева Е.С. Общая биология и микробиология: методические указания по организации лабораторной и самостоятельной работы. [Электронный ресурс] Электрон.дан. Иваново: ИГХТУ, 2012. 64 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4541>.

Медицинская паразитология и паразитарные болезни [Электронный ресурс] / Под ред. А.Б. Ходжаян, С.С. Козлова, М.В. Голубевой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428221.html>.

Хохрин С.Н. Микробиологические основы консервирования зеленых кормов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. СПб: Проспект Науки, 2013.
<http://www.studentlibrary.ru/book/PN0025.html>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Микробиологическая лаборатория для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная мебель, доска, вытяжной шкаф, мойка, микроскопы БИОМЕД – 4 - 8 шт., микроскопы БИОМЕД – 5 - 8 шт., оверхед проектор Quadra H – IID, полярографический микроскоп, прибор медицинский, холодильник, центрифуга с пультом управления, термостат ТС-80, центрифуга лабораторная, электроплитка. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»; и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по специальности **30.05.01 Медицинская биохимия.**

Автор (ы)

_____ к.б.н., доц. каф. молекулярной биологии и иммунологии Г.А. Кравченко
_____ ст. преподаватель каф. молекулярной биологии и иммунологии В.А. Салина,
_____ асс. каф. молекулярной биологии и иммунологии У.Е. Чечеткина

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой

молекулярной биологии и иммунологии _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от «__»
_____20__ г протокол №__.