

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  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«20» апреля 2021 г. № 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**«Микробиология»**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**06.03.01 «Биология»**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Биомедицина**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

**бакалавр**

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

**очно-заочная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород  
2021

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Микробиология» относится к базовой части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 Биология. Дисциплина обязательна для освоения студентами очно-заочной формы обучения на 3 году обучения в 5 семестре.

Дисциплина «Микробиология» базируется на основе курсов «Цитология», «Зоология беспозвоночных», «Основы альгологии и микологии», «Биохимия». Студенты к моменту освоения дисциплины «Микробиология» ознакомлены с основными понятиями морфологии и систематики микроскопических форм жизни, имеют базовые представления о биологическом разнообразии групп таких организмов и их родственных связях.

**Целью освоения** дисциплины «Микробиология» является формирование фундаментальных представлений об уникальности, убиквитарности, биоразнообразии прокариотов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

В результате изучения дисциплины студент должен:

<b>Формируемые компетенции</b> (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<b>КОМПЕТЕНЦИЯ (ОПК-1)</b> Демонстрирует базовые представления о разнообразии, особенностях строения, функционирования и эволюционного развития биологических систем разных уровней организации жизни:	
<b>ОПК-1-1</b> – способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.  (базовый этап формирования).	<b>З (ОПК-1-1) Знать:</b> 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, метаболизма, способов передачи генетической информации.
	<b>У (ОПК-1-1) Уметь:</b> обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот.
	<b>В (ОПК-1-1) Владеть:</b> знаниями в области фундаментальных основ, современных достижений и проблем микробиологии.
<b>ПК-1</b> – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  (базовый этап формирования).	<b>З (ПК-1) Знать:</b> базовые представления об основных методических подходах в современной микробиологии на основе фундаментальных и конкретных положений микробиологии.
	<b>У (ПК-1) Уметь:</b> применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях.
	<b>В (ПК-1) Владеть:</b> методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов,

	их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций.
--	---

### 3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 74 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 36 часов лабораторные занятия, 2 часа – мероприятия текущего контроля), 106 часов – самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. 36 часов подготовка к экзамену).

#### Содержание дисциплины (модуля)

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	Контроль	Всего	
Тема 1. Положение микроорганизмов в природе	8	2	2		4	4
Тема 2. Микроорганизмы и окружающая среда	12	4	2		6	6
Тема 3. Обзор системы прокариот	14	2	4		6	8
Тема 4. Структура бактериальной клетки	20	6	6		12	8
Тема 5. Генетика микроорганизмов	12	4	-		4	8
Тема 6. Размножение прокариот	16	4	6		10	6
Тема 7. Культивирование и рост микроорганизмов	18	4	6		10	8
Тема 8. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	26	6	6		12	14
Тема 9. Обмен веществ микроорганизмов и пр	16	4	4		8	8
в т.ч. текущий контроль	2					
Промежуточная аттестация – экзамен – 36 часов						

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лабораторных занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении экзамена.

### 4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и лабораторных занятий.

В учебном процессе используются традиционные образовательные технологии: информационные лекции и тематические лабораторные работы по изучению объектов;

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, компьютерные презентации, 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, для написания реферативных работ.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на лабораторных занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к контрольным и коллоквиумам
- подготовка реферата и доклада;
- подготовка к экзамену.

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Микробиология»

Подготовка к устному опросу, тестированию, контрольным работам, коллоквиуму.

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Типовые вопросы к устному опросу, контрольным работам, коллоквиуму, тесты, темы рефератов представлены в п.6 данной программы.

Подготовка к экзамену.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме экзамена. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Основы альгологии и микологии».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;

- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;  
 г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.  
 Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.6 данной программы.

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

**6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

**ОПК-1-1** – способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Этап формирования компетенций: *базовый*

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>Знать:</b> базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов: важная роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; об ubicвитарности и микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
<b>Уметь:</b> обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтально	Отсутствия минимальных умений. Невозможность оценить	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные

й эволюции прокариот.	наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Имели место грубые ошибки	ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>Владеть:</b> знаниями в области фундаментальных основ, современных достижений и проблем микробиологии.	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

**ПК-1** – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Профессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Этап формирования компетенций: *базовый*

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>Знать:</b> базовые представления об основных методических подходах в современной микробиологии и на основе фундаментальных и конкретных положений микробиологии.	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
<b>Уметь:</b> применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные

мами в лабораторных условиях.	наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Имели место грубые ошибки	ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>Владеть:</b> методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций.	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 некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

## 6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Умения и владения формируемых в рамках данной дисциплины компетенций оцениваются на лабораторных занятиях и экзамене.

**Описание шкал оценивания (при использовании традиционных форм аттестации (экзамен) шкала оценивания «оценка» по семибалльной шкале).**

### Критерии оценок.

Превосходно	Безупречное знание понятий, концепций, умение сопоставлять и анализировать материал. Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все
-------------	--

	теоретические вопросы билета.
Отлично	Знание материала с незначительными недочетами, неточностями, пр. Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета.
Очень хорошо	Недочеты при сравнительном анализе, незначительные ошибки. Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п.
Хорошо	Знание материала в неполном объеме. В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора.
Удовлетворительно	Знание материала в объеме 51%, грубые ошибки (не более 3). Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
Неудовлетворительно	Знание только самых основ, неумение сопоставлять и анализировать. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Абсолютное незнание материала. Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

**6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций (если дисциплина (модуль) завершает освоение какой-то компетенции, то критерии и процедуры оценивания формируются под итоговый контроль освоения данной компетенции).**

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

- собеседование (устный опрос);
- реферат;
- тестирование;
- коллоквиум.

**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; доклад.

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.

**6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.**

**Для оценки сформированности знаний компетенции ОПК-1-1 и ПК-1 используются:**

Собеседование (устный опрос) и коллоквиум по вопросам, выносимым на лабораторные занятия и экзамен.

Устный опрос и коллоквиум используются для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине «Микробиология». Опрос проводится на лабораторных занятиях

#### **Типовые вопросы для собеседования (устный опрос) ОПК-1-1**

1. Строение бактерий. Клеточная стенка – определение. Особенности химической структуры клеточной стенки gr<sup>+</sup> бактерий.
2. Придатки бактериальной клетки. Ворсинки, простые пили и F-пили.
3. Запасные питательные вещества – полифосфаты, крахмалоподобные включения, их функции, специфичность для определенных видов и родов бактерий
4. Углеводы бактериальных клеток – тейхоевые кислоты, декстраны, пептидогикан.
5. Типы движений бактерий.
6. Отношение бактерий к кислороду – аэробы, анаэробы, микроаэрофилы. Понятие окислительно-восстановительного потенциала.

#### **Типовые вопросы для собеседования (устный опрос) ПК-1**

1. Методы стерилизации применяемые в производстве бактериальных препаратов
2. Способы консервации продуктов разной химической природы: углеводы, белки, липиды
3. Методы исследования природных субстратов
4. Жгутики и движение бактерий. Латинские названия бактерий разных типов жгутикования. Методы их выявления.
5. Действие химических соединений на бактерии – тяжелые металлы, органические растворители, спирты. Бактерицидное, бактериостатическое действие.
6. Поступление питательных веществ в клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.

#### **Типовые вопросы для коллоквиумов ОПК-1-1 З**

1. Химический состав клеток микроорганизмов.
2. Питание микроорганизмов. Способы и типы питания.
3. Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Условия, определяющие рост микроорганизмов; факторы, губительно действующие на микробы, их механизмы действия.
4. Состав, структура и функции оболочки бактерий. Методы выявления капсулы и клеточной стенки.
5. Покоящиеся формы микроорганизмов. Индикация бактериальных спор.

#### **Типовые вопросы для коллоквиумов ПК-1 З**

1. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения чистых культур.
2. Накопительные культуры и принцип селективности.
3. Рост и размножение микроорганизмов.
4. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.
5. Микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав видов почвенных микробов. Почва как фактор передачи инфекционных болезней. Методы санитарно-бактериологического исследования и санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Основные санитарно-бактериологические показатели почвы.

#### **Тестирование**

Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста. Тестирование исключает возможность использования учебных материалов.

**Параметры оценочного средства**

Критерии оценки:	
«отлично»	(90-100)% правильных ответов
«хорошо»	(70-89)% правильных ответов
«удовлетворительно»	(50-69)% правильных ответов
«неудовлетворительно»	менее 50 % правильных ответов

**Примеры тестовых заданий для проверки знаний компетенции ОПК-1-1**

1. Бактерии относятся к царству:

- 1) Eucaryotae.
- 2) Vira.
- 3) Enterobacteriaceae.
- 4) Procariotae.
- 5) Nocardia.

2. Клон это:

- 1) Совокупность особей одного вида
- 2) Культура, выделенная из определенного источника
- 3) Совокупность особей, имеющих один генотип
- 4) Культура микроорганизмов, полученная из одной особи
- 5) Микробные особи одного вида, выращенные на питательной среде.

3. Расположение кокков зависит от:

- 1) Размеров кокков
- 2) Количества и расположения жгутиков
- 3) Деления в разных плоскостях
- 4) Различия в капсулообразовании
- 5) Наличия спор

4. Капсула бактерий:

- 1) Защищает от фагоцитов
- 2) Состоит из липидов
- 3) Характеризуется кислотоустойчивостью
- 4) Это белковый внешний слой цитоплазмы
- 5) Участвует в делении

5. Бактерии, не имеющие клеточную стенку:

- 1) хламидии
- 2) микоплазмы
- 3) риккетсии
- 4) спирохеты
- 5) актиномицеты

**Примеры тестовых заданий для проверки знаний компетенции ПК-1**

1. 1. Цель фиксации мазков:

- 1) Прикрепление мазка к стеклу
- 2) Безопасность
- 3) Увеличение концентрации микроорганизмов
- 4) Повышение оптической плотности
- 5) Выявление включений

2. Способность грамположительных бактерий окрашиваться в сине-фиолетовый цвет зависит от:

- 1) Наличия углеводов
- 2) Свойств пептидогликана взаимодействовать с краской
- 3) Наличия ЦПМ
- 4) Наличия тейхоевых кислот

5) Толщины стенки

3. От других групп микроорганизмов актиномицеты отличаются тем, что:

- 1) Имеют вид длинных ветвящихся нитей
- 2) Грамотрицательные
- 3) Кислотоустойчивые
- 4) Имеют зерна волютина
- 5) В составе пептидогликана обнаружены арабиноза, галактоза

4. Окрашивание по Циль-Нильсену применяют для выявления:

- 1) Спор
- 2) Капсул
- 3) Зерен волютина
- 4) Кислотоустойчивых бактерий
- 5) Цитоплазматической мембраны

5. Чем отличается метод темнопольной микроскопии от других методов:

- 1) Дает увеличение в 250 тысяч раз
- 2) Используется для изучения структуры вирусов и бактерий
- +3) Объект освещен косыми боковыми лучами не попадающими в объектив
- 4) Разрешающая способность микроскопа 0,2 мкм
- 5) Разрешающая способность зависит от общего увеличения микроскопа

**Для оценки сформированности умений и владений компетенции ОПК-1-1 и ПК-1 используются:**

Контрольная работа

Для текущего контроля уровня знаний, умений и владений, полученных и закрепленных в процессе изучения отдельной темы, могут использоваться контрольные работы. Время, выделяемое на выполнение данного задания, составляет 20-30 минут, проводится на лабораторных занятиях.

Примеры контрольных работ для оценки знаний

**Контрольная работа – типовые вопросы для оценки компетенции ОПК-1-1:**

**Вариант 1 ОПК-1-1 У**

- 1 Отличия в структуре гр+ и гр- бактерий?
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.
4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.

**Вариант 2 ОПК-1-1 В**

1. Основные отличия прокариотных клеток (не менее 15).
2. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
3. Группы бактериальных антигенов используемых в серодиагностике.
4. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.

**Контрольная работа – типовые вопросы для оценки компетенции ПК-1**

**Вариант 1 ПК-1 В**

1. Охарактеризуйте группы микроорганизмов по отношению к концентрации растворенных веществ
2. Охарактеризуйте группы микроорганизмов по отношению к температуре
3. Назовите основные температурные показатели (минимальные, оптимальные и максимальные) для физиологических групп микроорганизмов

**Вариант 5 ПК-1 У**

1. Назовите известные Вам микробиологические азотные удобрения. Какие микроорганизмы можно использовать для таких препаратов?

2. Какие процессы называют «брожением»? Приведите пример такого процесса с указанием основных продуктов метаболизма и виды бактерий, осуществляющих процесс.
3. Основные группы продуктов микробиологического синтеза используемые в практике человека. Их основные свойства.

### 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>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>

### *Доклад*

Выполнение доклада используется для оценки сформированности умений и владений **ОПК-1-1** и **ПК-1**

### **Типовые темы докладов ОПК-1-1 У, В**

1. Особенности взаимоотношений прокариот с человеком. Роль микроорганизмов в процессах переваривания у разных групп животных: растительноядные, плотоядные.
2. Прокариоты в хозяйственной деятельности человека. Разнообразие микробов: используемых в разных областях промышленности (виноделие, хлебопечение, получение молочнокислых продуктов, антибиотиков, витаминов, аминокислот и т. д.)

3. Общие понятия об эндоцитобионтах. Симбионты инфузорий: внутриядерные, цитоплазматические – современные представления о их роли в организме животного.
4. Группы бактерий, осуществляющих физиологически значимые процессы в биосфере и в организме животного.
5. Формы и типы взаимоотношений бактерий. Исследование взаимоотношений бактерий с другими организмами

#### **Типовые темы докладов ПК-1 У, В**

1. Особенности микрофлоры ротовой полости, поверхности тела, репродуктивной системы.
2. Эндофитная микрофлора: современные представления о роли микроорганизмов в жизни растения. Роль бактерий в развитии растительного организма.
3. Взаимоотношения с беспозвоночными. Симбионты простейших, членистоногих, погонофор (вестиментифер), моллюсков, червей и губок и др. Выедание бактерий беспозвоночными.
4. Роль в поддержании гомеостаза планеты. Биогеохимические циклы разных элементов.
5. Распространение микроорганизмов в природе – почве, воде, воздухе – и их роль в круговороте веществ в природе.

Для оценки сформированности умений и владений компетенции ОПК-3, ПК-1 используются: ситуационные задачи:

#### **Типовые ситуационные задачи (ПК-1) В**

Взаимодействия разных видов азотфиксирующих бактерий с различными видами растений. Ризобиум, Азотобактер, Франкия.

Вопросы:

Каким образом бактериям рода Ризобиум удастся накапливать связанный азот в почве.

В чем специфика взаимодействия свободноживущих diaзотрофов с растениями.

Какие группы бактерий способны фиксировать азот атмосферы.

#### **Типовые ситуационные задачи (ПК-1) В**

Модель структуры биосферы по Реймерс Н.Ф.

Вопросы:

Границы разных сред и возможности существования прокариот.

Микробные сообщества разных экотопов.

#### **Типовые ситуационные задачи (ПК-1) У**

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

#### **Типовые ситуационные задачи (ПК-1) У**

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.

#### **Типовые вопросы к экзамену:**

##### **ОПК-1-1**

Мутации. Прямые и обратные мутации. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации. Is-элементы и транспозоны. Ауксотрофные мутанты.

Трансформация. Фазы процесса трансформации бактерий.

Цитоплазма и органеллы прокариот: рибосомы, мезосомы, хроматофоры, аэросомы (газовые вакуоли) и другие. Структура и функции.

Пигменты бактерий – каротиноиды, меланины, хиноны, пироллы, бактериофлорофиллы. Роль пигментов в адаптации бактерий к различным средам обитания. Латинские названия пигментообразующих бактерий.

Внешние структуры бактериальных клеток. Капсулы. Строение и функции. Примеры латинских названий капсульных бактерий.

#### **ПК-1**

Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста популяции микроорганизмов, особенности отдельных фаз.

Типы движений бактерий. Реакции таксиса у микроорганизмов (аэротаксис, хемотаксис, фототаксис).

Периодические культуры на несменяемых средах и гомогенно-непрерывное культивирование (хеостат и турбидостат). Значение метода непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и в промышленности. Синхронизированные культуры, способы получения, их значение.

Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.

Действие химических соединений на бактерии – тяжелые металлы, органические растворители, спирты. Бактерицидное, бактериостатическое действие. Природа и происхождение (абиотическое, биотическое) антимикробных веществ. Специфичность и механизм действия. Бактериостатический и бактерицидный эффект. Области применения различных антимикробных соединений. Важнейшие химиотерапевтические препараты.

#### **6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД.  
Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД

#### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

##### **а) основная литература:**

Популярно о микробиологии [Электронный ресурс] / Бухар М. - М. : Альпина Паблишер, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916711981.html>

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.(83экз.)

Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: Академия, 2007. (20 экз)

##### **б) дополнительная литература:**

Волина Е.Г., Саруханова Л.Е. Основы частной микробиологии: Учеб. пособие. - М.: РУДН, 2011. - 189 с. - ISBN 978-5-209-03914-3. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209039143.html>

##### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

<http://www.studentlibrary.ru> - Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://biblio-online.ru> - Электронная библиотека «Юрайт»

<http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека «Лань»

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com).

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).  
Сайт издательства «Springer» (<http://www.springer.com>).  
Сайт издательства «Elsevier» (<http://www.sciencedirect.com>).  
База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).  
База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)), демонстрационные таблицы, обеспечивающие тематические иллюстрации. Для проведения лабораторных занятий по дисциплине имеется лабораторное оборудование, лабораторная посуда, информационные плакаты и пр.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профиль «Общая биология».

Автор (ы) \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Кравченко Г.А.,  
(подпись)

\_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Речкин А.И.  
(подпись)

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Заславская М.И.  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Новиков В.В.  
(подпись)

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины.