

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет биологический



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« 27 » апреля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.19 МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ**

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Методы идентификации бактерий» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил:

Э.В.Карасёва, профессор, к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «Методы идентификации бактерий» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 24 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 24 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 «25» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Криворотов С.Б. профессор кафедры биологии и экологии растений ФГБОУ ВО КубГУ доктор биологических наук

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины "Методы идентификации бактерий" является формирование у студентов профессиональной компетенции и пропаганда знаний, направленных на расширение представлений о разнообразии биологических агентов, методах их культивирования, обнаружения и идентификации.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студентов с этапами развития и методическими подходами, применяемыми в идентификации бактерий;
- дать представление студентам о задачах и структуре методов идентификации бактерий;
- изложить перечень и характеристики основных методических подходов в идентификации бактерий.
- сформировать у студентов базовое мышление, обеспечивающее представления о разнообразии биологических объектов;
- сформировать у студентов способность понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы;
- сформировать у студентов способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина "Методы идентификации бактерий" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "Методы идентификации бактерий" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии, промышленной микробиологии, экологии, медицины и др. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биотехнологии, и навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины "Методы идентификации бактерий" предшествуют такие дисциплины, как "Общая химия", "Неорганическая химия", "Органическая химия", "Аналитическая химия", "Общая физика", "Биохимия", "Молекулярная биология", "Генетика и селекция", "Микробиология". Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы, а также в ходе получения знаний во второй ступени высшего образования (магистратуре), крайне важны в осуществлении практической деятельности бакалавра биологии (микробиологии).

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	современные представления о разнообразии биологических продуцентов; основы поиска, выделения, культивирования и идентификации микроорганизмов; основные методы и приемы культивирования штаммов; разнообразие классических микробиологических, биохимических и молекулярно-генетических методов идентификации микроорганизмов	обращаться с культурами микроорганизмов, - использовать морфологические, физиолого-биохимические, хемотаксономические и молекулярно-генетические методы при идентификации бактерий; интерпретировать результаты исследований и делать биологически значимые выводы;.	основными микробиологическими методами и приемами; основными биохимическими методами и приемами; принципами организации научного исследования в микробиологии; методами описания и идентификации бактерий
	ПК-4	способностью владеть современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правилами составления научно-технических проектов и отчетов	системы классификации бактерий; правила составления отчетов по идентификации бактерий; современные основы микроскопии и хемотаксономии микроорганизмов	использовать световую, фазово-контрастную, люминесцентную и электронную микроскопию при идентификации бактерий; составлять план и протокол идентификации бактерий;	современными методами анализа структуры и функций бактериальных клеток; методами культивирования клеток бактерий

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		5		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			-	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>34</b>	34	-	
Занятия лекционного типа	14	14	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	
Лабораторные занятия	16	16	-	
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	-	
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>				
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	5	5	-	
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	5	5	-	
<i>Реферат</i>	1	1	-	
Подготовка к текущему контролю	26,7	26,7	-	
<b>Контроль:</b>				
Подготовка к экзамену	-	-		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,3</b>	<b>34,3</b>	-
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Базовые представления о принципах идентификации микроорганизмов	6	2	-	2	2
2	Основные методы, применяемые в идентификации бактерий	7	2	-	4	1
3	Микроскопия	6	2	-	2	2
4	Молекулярно-генетические методы идентификации	6	2	-	2	2

5	Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий	6	2	–	2	2
6	Хемотаксономические методы идентификации прокариот	6	2	–	2	2
7	Системы классификации бактерий	4	2	–	2	
	<i>Итого по дисциплине:</i>		14	–	16	11

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента, Контроль – часы контроля

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Базовые представления о принципах идентификации микроорганизмов	Положение систематики прокариот в системе биологических систематик. Классификация, идентификация и номенклатура; нормативные документы и валидирующие организации. Трудности классификации бактерий; каталогизация как базовый подход. Концепции вида у прокариот. Полифазная таксономия.	Устный опрос
2.	Основные методы, применяемые в идентификации бактерий	Исторические периоды развития идентификации в бактерий. Основные признаки, используемые для идентификации бактерий. Нумерический анализ. Построение филогенетических дендрограмм.	Устный опрос
3.	Микроскопия	Устройство, разрешающая способность, увеличение и контрастность микроскопа. Специальные методы окраски, используемые в идентификации микроорганизмов. Особенности микроскопии в темном поле, темнопольный конденсор. Микроскопия живых бактерий, неподвижных и подвижных, в темном поле.	Устный опрос
4.	Молекулярно-генетические методы идентификации	Соотношение Г-Ц пар и её роль в идентификации. Использование первичной структуры консервативных участков генома прокариот как систематического признака. ПЦР и секвенирование гена 16S рРНК. Банки генов. On-line базы данных первичных последовательностей.	Устный опрос
5.	Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий	Разложение углеводов в средах с индикаторными красителями "Пестрого ряда". Экспресс-методы определения каталазы, пероксидазы и др. ферментов	Устный опрос
6.	Хемотаксономические методы идентификации прокариот	Хроматографические методы исследования клеточной стенки бактерий. Масс-спектрометрия, белковые и липидные спектры в автоматических системах идентификации бактерий.	Устный опрос

### 2.3.2 Практические занятия (семинары).

Практические занятия – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Базовые представления о принципах идентификации микроорганизмов	Принципы и методы выделения чистых культур бактерий. Основные формы бактерий, изучение культуральных признаков.	Коллоквиум №1
2	Основные методы, применяемые в идентификации бактерий	Морфологические методы идентификации бактерий Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий	Коллоквиум №2
3	Основные методы, применяемые в идентификации бактерий	Хемотаксономические и молекулярно-генетические методы идентификации бактерий	Коллоквиум №3
4	Микроскопия.	Принципы фазово-контрастной микроскопии. Фазовые объективы и конденсор, дополнительный фазовый микроскоп. Принципы устройства люминесцентного микроскопа и люминесцентных приставок	Коллоквиум №4
5	Молекулярно-генетические методы идентификации	Идентификация бактерий по гену 16S рРНК. Проведение ПЦР-анализа. Основные этапы и методы	Коллоквиум №5
6	Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий	Выявление физиолого-биохимических свойств культур бактерий посевом на селективные и дифференциально-диагностические среды	Коллоквиум №6
7	Хемотаксономические методы идентификации прокариот	Хроматографическое определение состава пептидогликана клеточных стенок Идентификация выделенных культур по белковому профилю(МАЛДИ-метод)	Коллоквиум №7
8	Базовые представления о принципах идентификации микроорганизмов	Установление таксономической принадлежности культур бактерий на основании комплекса признаков с использованием определителя Берги	Коллоквиум №8

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, написанию реферата	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики,

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

При реализации учебной работы по освоению курса "Методы идентификации бактерий" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к лабораторным работам и лекциям в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов студентов с мультимедийными презентациями и коллоквиумов.

#### **Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:**

#### **Тема 1: Базовые представления о принципах идентификации микроорганизмов**

Вопросы для подготовки:

Положение систематики прокариот в системе биологических систематик.

Классификация, идентификация и номенклатура; нормативные документы и валидирующие организации.

Трудности классификации бактерий; каталогизация как базовый подход.

Концепции вида у прокариот.

Полифазная таксономия.

#### **Тема 2: Основные методы, применяемые в идентификации бактерий**

Вопросы для подготовки:

Исторические периоды развития идентификации бактерий.

Основные признаки, используемые для идентификации бактерий

Нумерический анализ.

Построение филогенетических дендрограмм

### **Тема 3: Микроскопия**

Вопросы для подготовки:

Устройство, разрешающая способность, увеличение и контрастность микроскопа.

Специальные методы окраски, используемые в идентификации микроорганизмов.

Особенности микроскопии в темном поле, темнопольный конденсор.

Микроскопия живых бактерий, неподвижных и подвижных, в темном поле.

### **Тема 4: Молекулярно-генетические методы идентификации**

Вопросы для подготовки:

Соотношение Г-Ц пар и её роль в идентификации.

Использование первичной структуры консервативных участков генома прокариот как систематического признака.

ПЦР и секвенирование гена 16S рРНК.

Банки генов. On-line базы данных первичных последовательностей.

### **Тема 5: Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий**

Вопросы для подготовки:

Разложение углеводов в средах с индикаторными красителями "Пестрого ряда".

Экспресс-методы определения каталазы, пероксидазы и др. ферментов

### **Тема 6: Хемотаксономические методы идентификации прокариот**

Вопросы для подготовки:

Хроматографические методы исследования клеточной стенки бактерий.

Масс-спектрометрия, белковые и липидные спектры в автоматических системах идентификации бактерий.

### **Тема 7: Системы классификации бактерий**

Вопросы для подготовки:

Определители бактерий и принципы их составления.

Представление о банальной и некультивируемой микробиоте.

Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Роль в жизни человека и функционировании биосферы.

Представление о современной филогенетической систематике прокариот

### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### **Вопросы к коллоквиумам**

### **Коллоквиум 1. Тема: Базовые представления о принципах идентификации микроорганизмов**

Вопросы для письменного ответа:

Принципы и методы выделения чистых культур бактерий.

Основные формы бактерий, изучение культуральных признаков

### **Коллоквиум 2. Тема: Основные методы, применяемые в идентификации бактерий**

Вопросы для письменного ответа:

Морфологические методы идентификации бактерий

Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий

### **Коллоквиум 3. Тема: Основные методы, применяемые в идентификации бактерий**

Вопросы для письменного ответа:

Хемотаксономические и молекулярно-генетические методы идентификации бактерий

### **Коллоквиум 4. Тема: Микроскопия**

Вопросы для письменного ответа:

Принципы фазово-контрастной микроскопии.

Фазовые объективы и конденсор, дополнительный фазовый микроскоп.

Принципы устройства люминесцентного микроскопа и люминесцентных приставок

Электронный микроскоп. Принцип действия и применение в идентификации бактерий

### **Коллоквиум 5. Тема: Молекулярно-генетические методы идентификации**

Вопросы для письменного ответа:

Идентификация бактерий по гену 16S рРНК.

Проведение ПЦР-анализа. Основные этапы и методы

### **Коллоквиум 6. Тема: Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий**

Вопросы для письменного ответа:

Выявление физиолого-биохимических свойств культур бактерий посевом на элективные и дифференциально-диагностические среды

### **Коллоквиум 7. Тема: Хемотаксономические методы идентификации прокариот**

Вопросы для письменного ответа:

Хроматографическое определение состава пептидогликана клеточных стенок

Идентификация выделенных культур по белковому профилю(МАЛДИ-метод)

### **Коллоквиум 8. Тема: Системы классификации бактерий**

Вопросы для письменного ответа:

Установление таксономической принадлежности культур бактерий на основании комплекса признаков с использованием определителя Берги

#### **Критерии оценки коллоквиума:**

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

##### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Положение систематики прокариот в системе биологических систематик.
2. Классификация, идентификация и номенклатура; нормативные документы и валидирующие организации.
3. Трудности классификации бактерий; каталогизация как базовый подход.
4. Концепции вида у прокариот.
5. Полифазная таксономия.
6. Принципы и методы выделения чистых культур бактерий.
7. Основные формы бактерий, изучение культуральных признаков.
8. Исторические периоды развития идентификации бактерий.
9. Основные признаки, используемые для идентификации бактерий
10. Нумерический анализ.
11. Построение филогенетических дендрограмм.
12. Морфологические методы идентификации бактерий
13. Физиолого-биохимические методы идентификации бактерий
14. Хемотаксономические и молекулярно-генетические методы идентификации бактерий
15. Устройство, разрешающая способность, увеличение и контрастность микроскопа.
16. Специальные методы окраски, используемые в идентификации микроорганизмов.
17. Особенности микроскопии в темном поле, темнопольный конденсор.
18. Микроскопия живых бактерий, неподвижных и подвижных, в темном поле.
19. Принципы фазово-контрастной микроскопии.
20. Фазовые объективы и конденсор, дополнительный фазовый микроскоп.
21. Принципы устройства люминесцентного микроскопа и люминесцентных приставок

22. Электронный микроскоп. Принцип действия и применение в идентификации бактерий
23. Соотношение Г-Ц пар и её роль в идентификации.
24. Использование первичной структуры консервативных участков генома прокариот как систематического признака.
25. ПЦР и секвенирование гена 16S рРНК.
26. Банки генов. On-line базы данных первичных последовательностей. Идентификация бактерий по гену 16S рРНК
27. Проведение ПЦР-анализа. Основные этапы и методы
28. Разложение углеводов в средах с индикаторными красителями "Пестрого ряда".
29. Экспресс-методы определения каталазы, пероксидазы и др. ферментов
30. Выявление физиолого-биохимических свойств культур бактерий посевом на элективные и дифференциально-диагностические среды
31. Хроматографические методы исследования клеточной стенки бактерий.
32. Масс-спектрометрия, белковые и липидные спектры в автоматических системах идентификации бактерий.
33. Хроматографическое определение состава пептидогликана клеточных стенок
34. Идентификация выделенных культур по белковому профилю(МАЛДИ-метод)
35. Определители бактерий и принципы их составления.
36. Представление о банальной и некультивируемой микробиоте.
37. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Роль в жизни человека и функционировании биосферы.
38. Представление о современной филогенетической систематике прокариот
39. Установление таксономической принадлежности культур бактерий на основании комплекса признаков с использованием определителя Берги

#### **Критерии оценки экзамена:**

- оценка «отлично» выставляется, если студент усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять практические задания. требуемые общекультурные и профессиональные компетенции сформированы; умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения; студент затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы экзаменационного билета, не смог обоснованно ответить на дополнительные вопросы, допускает неточности в формулировках;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился к экзамену, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент положил билет и оставил его без ответа.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Микробиология: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет». М.: Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая клетка. 108 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544>
2. Введение в биотехнологию / Ред. А.И. Нетрусов. М. Academia. 2014. 423 с.
3. Микробиологический практикум: учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др.; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. Казань: Издательство КНИТУ, 2010. 83 с.; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Зюзина, О.В. Общая микробиология: лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1431-3 ;[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121>
2. Современная микробиология. Прокариоты : [учебное пособие] : в 2 т. Т. 1 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. А. Берга и др. под ред. А. И. Нетрусова и Т. С. Ильиной ; [С. Адхья и др.]. - М. : Мир, 2005. - 654 с
3. Современная микробиология. Прокариоты: [учебное пособие] : в 2 т. Т. 2 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского и К. Л. Тарасова под ред. А. И. Нетрусова ; [А. Бут и др.]. - М. : Мир, 2005. - 493 с

### **5.3. Периодические издания:**

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода	За какие годы хранится	Место хранения
-------	------------------	----------------------	------------------------	----------------

		(в год)		я
1	Микробиология	6	1944-2016	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2017	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2017	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2017	чз
8	Биотехнология	6	1996-2017	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2017	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ		1970–2013	зал РЖ

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. [www.kubsu.ru](http://www.kubsu.ru) - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - официальный сайт общества биотехнологов России имени Ю.А. Овчинникова
3. <http://www.cbio.ru/> - интернет-журнал "Коммерческая биотехнология";
4. <http://www.genetika.ru/journal/> - официальный сайт журнала "Биотехнология";
5. <http://www.ibp-ran.ru/main.php> - официальный сайт института биологического приборостроения с опытным производством РАН;
6. <http://www.genetika.ru/> - официальный сайт ФГУП Государственный научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва)
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

##### **Лекция:**

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей

направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

### **Лабораторные занятия**

В процессе подготовки к лабораторному занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные на лабораторном занятии, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение занятия следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным занятиям:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы лабораторные занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного

материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

### **Подготовка к экзамену**

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции.

### **Подготовка презентаций:**

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

### **Коллоквиумы:**

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

**8.1 Перечень информационных технологий.**

- Консультирование посредством электронной почты.
- Использование студентами электронных презентаций на лабораторных занятиях

**8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Windows 8, 10
2.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на 25 пользователей: StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)

**8.3 Перечень информационных справочных систем:**

- «Консультант Плюс»,
- «Гарант».

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 412, 419, оснащенные необходимым оборудованием и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитории 412, 419, оснащенные необходимым оборудованием и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

		Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
--	--	---

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине  
«Методы идентификации бактерий»  
направления 06.03.01 Биология

Рабочая программа по дисциплине «Методы идентификации бактерий» для студентов биологического факультета ФГБОУ ВО "КубГУ" составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного стандарта третьего поколения. Программа составлена в полном соответствии с требованиями учебного плана по направления 06.03.01 Биология.

Рабочая программа предполагает распределение тем и изучение материала по разделам. Грамотно структурирована, и охватывает все актуальные направления по дисциплине на сегодняшний день.

Все разделы рабочей программы направлены на формирование требуемых стандартом компетенций, в полной мере отвечают требованиям к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС ВО третьего поколения. Каждый раздел программы раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

Для закрепления теоретических знаний, формирования требуемых компетенций, умений и навыков студентов предусматриваются как аудиторные, так и самостоятельные занятия. Количество аудиторных занятий и внеаудиторной работы студентов соответствует требованиям учебного плана.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются в строгом соответствии с требованиями учебного плана по дисциплине. Разработанные и предлагаемые в программе формы и методы, позволяют в полной мере осуществлять контроль и оценку результатов обучения (сформированных компетенций, освоенных навыков и умений, усвоенных знаний).

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, основной литературы включает актуальные источники, к которым у студентов имеется свободный доступ.

Данная рабочая программа может быть рекомендована для изучения дисциплины «Методы идентификации бактерий» на биологическом факультете ФГБОУ ВО "КубГУ".

Рецензент



Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии,  
биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине  
«Методы идентификации бактерий»  
направления 06.03.01 Биология

Рабочая программа по дисциплине «Методы идентификации бактерий» для студентов биологического факультета ФГБОУ ВО "КубГУ" составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного стандарта третьего поколения. Программа составлена в полном соответствии с требованиями учебного плана по направления 06.03.01 Биология.

Рабочая программа предполагает распределение тем и изучение материала по разделам. Грамотно структурирована, и охватывает все актуальные направления по дисциплине на сегодняшний день.

Все разделы рабочей программы направлены на формирование требуемых стандартом компетенций, в полной мере отвечают требованиям к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС ВО третьего поколения. Каждый раздел программы раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

Для закрепления теоретических знаний, формирования требуемых компетенций, умений и навыков студентов предусматриваются как аудиторные, так и самостоятельные занятия. Количество аудиторных занятий и внеаудиторной работы студентов соответствует требованиям учебного плана.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются в строгом соответствии с требованиями учебного плана по дисциплине. Разработанные и предлагаемые в программе формы, и методы, позволяют в полной мере осуществлять контроль и оценку результатов обучения (сформированных компетенций, освоенных навыков и умений, усвоенных знаний).

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, основной литературы включает актуальные источники, к которым у студентов имеется свободный доступ.

Данная рабочая программа может быть рекомендована для изучения дисциплины «Методы идентификации бактерий» на биологическом факультете ФГБОУ ВО "КубГУ".

Рецензент

  
Криворотов С.Б. профессор кафедры биологии  
и экологии растений ФГБОУ ВО КубГУ доктор биологических наук