

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
биологической и медицинской  
физики**

**Д.В. Кузьмин**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Микробиология
<b>по направлению:</b>	Биотехнология
<b>профиль подготовки:</b>	Системная и синтетическая биология Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики центр образовательных программ Физтех-школы биологической и медицинской физики
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составили:

А.С. Дух

О.Ю. Белогурова-Овчинникова, phd (канд. биол. наук)

Программа обсуждена на заседании центра образовательных программ Физтех-школы биологической и медицинской физики 04.06.2020

## Аннотация

Целью данной дисциплины является освоение принципов работы прокариотических клеток в рамках летней биологической практики. Студент после освоения курса будет понимать принципы работы прокариотических клеток, основные методы работы с первичными клеточными культурами. Основные темы, которые будут освещены в рамках курса: Строение прокариотической клетки, Строение нуклеоида, Включения, Жгутики и пили, Системы секреции белка, Рибосомы - строение и функции.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

Освоение принципов работы прокариотических клеток в рамках летней биологической практики.

#### Задачи дисциплины

Получение знаний о принципах работы прокариотических клетках.

Освоение методов прямого и косвенного наблюдения на примере выданного объекта.

Получение навыков работы выданным объектом в природе и в эксперименте.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Принципы работы прокариотических клеток.

Основные методы работы с первичными клеточными культурами.

уметь:

Осуществлять пробоотбор.

Осуществлять выделение первичных клеточных культур.

Проводит простейшие манипуляции и решать первичные задачи, связанные с первичными клеточными культурами.

владеть:

Методиками выделения первичных культур прокариотических клеток.

Методиками работы с культурами прокариотических клеток.

Методиками препаровки клеточных культур прокариотических клеток.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Строение прокариотической клетки	5	5		12
2	Строение нуклеоида	5	5		13
3	Включения	5	5		12
4	Жгутики и пили	5	5		12
5	Системы секреции белка	5	5		13
6	Рибосомы - строение и функции	5	5		13
Итого часов		30	30		75
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 8 (Весенний)

###### 1. Строение прокариотической клетки

Обзор форм, характерных для прокариотических клеток. Механизмы детерминации формы прокариотической клетки. Строение и синтез пептидогликана. Рост пептидогликанового слоя в длину и толщину?

###### 2. Строение нуклеоида

Бактериальные хромосомы. ДНК-связывающие белки.

###### 3. Включения

Виды и формы. Строение и функции.

###### 4. Жгутики и пили

Структура. Функции. Образование.

###### 5. Системы секреции белка

Передача из цитоплазмы к наружной мембране белков, липополисахаридов, липопротеинов.  
Вывод плазмид из цитоплазмы в наружную среду.

## 6. Рибосомы - строение и функции

Состав рибосомы. Механизм трансляции. История исследований рибосомы.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

Предоставляется на базовой кафедре

1. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология. М., 2003.
2. Егоров П. С. Основы учения об антибиотиках. М., 2004.
3. Емцев В. Т., Мишустин Е. П. Микробиология. М., 2005.
4. Заварзин Г. А., Колотилова П. П. Введение в природоведческую микробиологию. М., 2001.
5. Медицинская микробиология / Под ред. В. И. Покровского, О. К. Поздеева. М., 1998.
6. Промышленная микробиология / Под ред. Н. С. Егорова. М., 1989.

### Дополнительная литература

Предоставляется на базовой кафедре

1. Дмитриева В. А., Дмитриев В. В. Русско-английский словарь терминов по микробиологии. М., 1991.
2. Красильников А. П., Романовская Т. Р. Микробиологический словарь-справочник. Минск, 1999.
3. Реймерс П. Ф. Популярный биологический словарь. М., 1991.
4. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. М., 1979.
5. Фробишер М. Основы микробиологии. М., 1965.
6. Шлегель Г. Общая микробиология. М., 1987.
7. Шлегель Г. История микробиологии. М., 2002.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для части занятий потребуются Zoom. Google Drive для доступа к материалам курса.  
Приветствуется наличие во время занятий смартфонов/ноутбуков для участия в интерактивных упражнениях.

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

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения различных задач.  
Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<b>по направлению:</b>	Биотехнология
<b>профиль подготовки:</b>	Системная и синтетическая биология Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики центр образовательных программ Физтех-школы биологической и медицинской физики
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Дифференцированный зачет

#### Разработчики:

А.С. Дух

О.Ю. Белогурова-Овчинникова, phd (канд. биол. наук)

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Микробиология» обучающийся должен:

### знать:

- Принципы работы прокариотических клеток.
- Основные методы работы с первичными клеточными культурами.

### уметь:

- Осуществлять пробоотбор.
- Осуществлять выделение первичных клеточных культур.
- Проводит простейшие манипуляции и решать первичные задачи, связанные с первичными клеточными культурами.

### владеть:

- Методиками выделения первичных культур прокариотических клеток.
- Методиками работы с культурами прокариотических клеток.
- Методиками препаровки клеточных культур прокариотических клеток.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Во время текущего контроля студент должен уметь ответить на следующие вопросы:

- Охарактеризуйте род *Azotobacter*
- По внешнему виду узнать продемонстрированного представителя флоры. Объяснить различия с близкородственными видами.
- Экскурсия по острову. Описать встреченный экотоп (литораль, маршевый луг, лужаб, меромиктическое озеро).
- Цикл серы и его реализация в заданном экотопе

Во время занятий могут проходить интерактивные обсуждения в чатах курса, что будет являться домашним заданием. Возможно выполнение патентного поиска в качестве самостоятельной задачи. Успешное выполнение всех заданий по курсу и выполнение контрольных срезов знаний дает преимущество на дифференцированном зачете.

#### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень контрольных вопросов:

Контрольные вопросы формируются исходя из содержания полевых экскурсий для каждой конкретной учебной группы индивидуально. Они делятся на три блока. К аттестации допускаются студенты, посетившие не менее 70% занятий, выполнившие всю камеральную часть.

1. Блок вопросов по систематике экотопов
2. Блок вопросов по морфологии объектов
3. Блок вопросов по методам исследования представителей микробиоты в природе.
4. Блок вопросов по биогеохимическим циклам элементов.

Примеры контрольных заданий:

1. Охарактеризуйте род *Azotobacter*
2. По внешнему виду узнать продемонстрированного представителя флоры. Объяснить различия с близкородственными видами.
3. Экскурсия по острову. Описать встреченный экотоп (литораль, маршевый луг, лужаб, меромиктическое озеро).
4. Цикл серы и его реализация в заданном экотопе

#### **Критерии оценивания**

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.



Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

При проведении устного дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном дифференцированном зачете не должен превышать одного астрономического часа.