

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 05.08.2024 15:14:58  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной и методической работе

\_\_\_\_\_ **Б.В. Пекаревский**

27.06.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Основы микробиологии**

Направление подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность образовательной программы  
**Экология и природопользование**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет Химической и биотехнологии

Кафедра Технологии микробиологического синтеза

Санкт-Петербург

2024

**Б1.В.02**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		Пушкарев М.А.

Рабочая программа дисциплины «Основы микробиологии» обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза протокол от 05.03.2024 г. № 7  
Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от 14.03.2024 г. № 8

Председатель

М.В.Рутто

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Экология и природопользование»		И.В. Шугалей
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	04
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	06
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	06
4.3.2. Лабораторные занятия.....	06
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	07
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	07
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	07
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	08
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины .....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Базы данных и информационные справочные системы .....	10
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	10
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код и наименование компетенции</i>	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-3</b> Разработка мероприятий по локализации и ликвидации очагов вредных организмов с применением биотехнологических методов	<b>ПК-3.1.</b> Знание опасности возникновения и распространения, риска бактериальных инфекций, способы их локализации и ликвидации	<p><b>Знать:</b> основы систематики бактерий, опасности возникновения и распространения бактериальных инфекций, способы их локализации и ликвидации</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания для локализации и ликвидации очагов вредных воздействий, в том числе биологического происхождения</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями о микробиологических процессах, происходящих в атмосфере, педосфере и гидросфере</p>
<b>ПК-4</b> Обеспечение соответствия работ на промышленном объекте требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия работников и населения	<b>ПК-4.7</b> Способен обеспечить проведение работ на производственном объекте в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами	<p><b>Знать:</b> систематику микроорганизмов, методы защиты при работе с микроорганизмами</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать и проводить работу с микроорганизмами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с микроорганизмами</p>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы микробиологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении таких дисциплин как «Общая экология», «Основы общей биологии»

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>56</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч. семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	
лабораторные работы	36 (36)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>52</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	<b>Кр</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. Часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Строение бактерий	6	-	10	18	ПК-3	ПК-3.1
2	Способы размножения бактерий	2	-	-	4	ПК-3	ПК-3.1
3	Типы метаболизма микроорганизмов	10	-	6	12	ПК-3	ПК-3.1
4	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	-	-	6	6	ПК-4	ПК-4.7
5	Методы определения количества микроорганизмов	-	-	8	6	ПК-4	ПК-4.7
6	Питательные среды. Методы стерилизации	-	-	6	6	ПК-4	ПК-4.7

#### 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	На пр. подг.	
1	<b>Строение бактерий:</b> Морфология бактерий. Особенности строения цитоплазматической мембраны прокариот. Клеточная стенка фирмикютных и гацеликутных бактерий. Химический состав и функции капсулы. Типы, строение и назначение пилей (фимбрий). Рибосомы прокариот. Транскрипция и трансляция у прокариот. Покоящиеся формы бактерий. Прорастание спор. Бактерии, образующие цисты	6		ЛВ
2	Способы размножения бактерий Организация генетического материала у прокариот. Репликация нуклеоида. Плазмиды: виды и функции. Способы размножения.	2		ЛВ
3	Типы метаболизма микроорганизмов	10		ЛВ

#### 4.3 Занятия семинарского типа

##### 4.3.1 Семинары, практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

##### 4.3.2. Лабораторные занятия

##### 4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	На пр. подг.	
1	<b>Строение бактерий</b> Морфология прокариотической клетки Определение размеров бактерий Методы дифференциальной окраски клетки бактерий	10	10	Тест
3	Типы метаболизма микроорганизмов	6	6	Тест
4	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	6	6	Тест
5	<b>Методы определения количества микроорганизмов</b> Подсчёт спор в счётных камерах и на окрашенных мазках. Подсчёт методом Коха. Определение методом предельных разведений. Косвенные методы.	8	8	Тест
6	<b>Питательные среды. Методы стерилизации</b> Приготовление сред для выделения бактерий, определения количества. Устройство автоклава, сухожаровые шкафы.	6		Тест

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Строение бактерий	18	Кр№1
2	Способы размножения бактерий	4	Кр№1
3	Типы метаболизма микроорганизмов	12	Кр№2
4	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	6	Отчет
5	Методы определения количества микроорганизмов	6	Отчет
6	Питательные среды. Методы стерилизации	6	Отчет

#### 4.5 Темы контрольных работ (Кр) и индивидуального задания

**Кр №1** – Строение и способы размножения бактерий.

**Кр №2** – Типы метаболизма бактерий.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин. Пример варианта вопросов на зачете:

## Вариант билета

- 1.Строение клеточной стенки грамотрицательных (грациликотных) бактерий..
2. Условно-патогенные микроорганизмы

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1. Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

### **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

#### **а) печатные издания:**

1 Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии бактерий: учебное пособие/ Т.Б.Лисицкая; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017.- 55 с.

2 Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие/ Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 87 с.

3 Лисицкая, Т. Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: методические указания к лабораторным работам/ Т. Б. Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 49 с.

4 Питательные среды для микробиологического контроля качества лекарственных средств и пищевых продуктов : Справочник / В. А. Галынкин, Н. А. Заикина, В. И. Кочеровец, И. З. Курбанова; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочерова. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2006. - 335 с. – ISBN 5-903090-01-X.

5 Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 288 с.- ISBN 978-5-4468-0345-3.

#### **б) электронные учебные издания:**

1 Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс: Учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Academia, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-7695-7979-0 // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2 Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии бактерий: учебное пособие/ Т.Б.Лисицкая; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017.- 55 с. . // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2022). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

3 Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие / Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический

институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. - 87 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4 Лисицкая, Т. Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: методические указания к лабораторным работам/ Т. Б. Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 49 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2022). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

**8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
«Электр.Нонный читальный зал – Библиоех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Scirus <http://www.scirus.com>

Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

**Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):**

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Основы микробиологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 047-2008 КС УКДВ. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения студентов безопасности труда при проведении учебных лабораторных работ.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 45 с.

Общие требования к организации и проведению. Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; постоянный самоконтроль. На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel).

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Сайт WDCM – World Data Center for Microorganisms <http://www.wfcc.info/ccinfo/>

Сайт Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ) <http://www.vkm.ru/rus/>

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная специальной мебелью на необходимое количество посадочных мест, доской, средствами оргтехники (компьютер с выходом в сеть «Интернет», экран, проектор). Для проведения лабораторных занятий используется микробиологическая лаборатория, в состав которой входят:

- микробиологический зал, оборудованный персональными рабочими местами с микроскопами;
- оборудование для стерилизации посуды и сред (автоклав, сухо-жаровые шкафы);
- термостатные шкафы и качалочная для выращивания микроорганизмов.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы  
микробиологии»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Содержание</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-3	<b>Разработка мероприятий по локализации и ликвидации очагов вредных организмов с применением биотехнологических методов</b>	промежуточный
ПК-4	<b>Обеспечение соответствия работ требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения</b>	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
ПК-3.1. Знание опасности возникновения и распространения, риск бактериальных инфекций, способы их локализации и ликвидации	Знает опасности возникновения и распространения бактериальных инфекций, способы их локализации и ликвидации	Правильные ответы на вопросы №1-69 к зачету	Студент хорошо знает причины и методы лечения бактериальных инфекций, а также методы их предотвращения.	Студент имеет базовые знания о бактериальных инфекциях, их причинах, передаче, а также методах лечения и профилактики. Однако его знания могут быть не всегда полностью систематизированными.	Студент имеет базовое понимание бактериальных инфекций, но его знания могут быть поверхностными и неполными. Он осведомлен о причинах и способах передачи инфекций, но может иметь ограниченные знания о методах локализации и ликвидации инфекций.
	Умеет применять полученные знания для локализации и ликвидации очагов вредных воздействий, в том числе биологического происхождения	Правильные ответы на вопросы №1-69 к зачету	Обладает глубокими знаниями о методах локализации и ликвидации очагов вредных воздействий биологического происхождения. Он способен эффективно применять полученные знания, чтобы управлять инфекционными процессами, предотвращая их распространение, а также разрабатывать и реализовывать меры по их устранению.	Обладает базовыми знаниями о методах локализации и ликвидации очагов вредных воздействий биологического происхождения и способен применять их в определенной степени для управления инфекционными процессами и предотвращения их распространения.	Студент имеет базовое понимание методов локализации и ликвидации вредных воздействий, но испытывает затруднения в их применении на практике. Требуется поддержка для проведения действенных мероприятий по предотвращению вредных ситуаций. Также может не понимать широкий спектр вредных воздействий и методов их предотвращения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	<b>Владеет</b> знаниями о микробиологических процессах, происходящих в атмосфере, педосфере и гидросфере	Правильные ответы на вопросы №1-69 к зачету	<b>Студент обладает глубоким пониманием</b> микробиологических процессов в различных средах, способен критически анализировать теоретические принципы и законы, применять их для анализа конкретных явлений, предлагать инновационные исследовательские подходы и методы анализа, а также предоставлять практические рекомендации для улучшения качества окружающей среды на основе микробиологических принципов.	<b>Студент обладает глубокими знаниями</b> о микробиологических процессах в природе, умеет их применять на практике и анализировать конкретные проблемы. Он способен объяснить основные принципы другим, но может нуждаться в дополнительных знаниях и опыте для решения сложных задач.	<b>Студент имеет базовые знания</b> о микробиологических процессах в атмосфере, педосфере и гидросфере, понимает основные принципы взаимодействия микроорганизмов с окружающей средой, но его знания не всегда глубоко проработаны и может быть трудно применить их на практике или анализировать конкретные ситуации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
<b>ПК-4.7</b> Способен обеспечить проведение работ на производственном объекте в соответствии с санитарно-эпидемиологическим и нормами	<b>Знает:</b> систематику микроорганизмов, методы защиты при работе с микроорганизмами	Правильные ответы на вопросы №70-89 к зачету	<b>Студент специализируется</b> в систематике микроорганизмов и обладает глубокими знаниями по их классификации, идентификации и таксономии. Он также владеет методами защиты при работе с микроорганизмами и может эффективно минимизировать риски и принимать превентивные меры для обеспечения безопасного выполнения микробиологических процедур.	<b>Студент обладает знаниями</b> в области систематики микроорганизмов, их классификации, идентификации и таксономии. Он может объяснить основные принципы разделения и организации микроорганизмов, а также применять методы классификации к различным группам. Он также хорошо разбирается в методах защиты при работе с микроорганизмами и умеет оценить риски, принимая меры для обеспечения безопасности.	<b>Студент ориентируется</b> в основных принципах классификации и организации микроорганизмов, а также понимает базовые меры предосторожности и безопасности при работе с ними. Он способен оценить риски, связанные с работой с микроорганизмами, но ему не хватает глубокого понимания инновационных методов защиты.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	<b>Умеет:</b> организовывать и проводить работу с микроорганизмами	Правильные ответы на вопросы №70-89 к зачету	<b>Студент умеет организовывать работу с микроорганизмами</b> , включая планирование экспериментов, культивирование различных видов микроорганизмов, анализ и интерпретацию данных. Обладает глубоким пониманием безопасной работы с микроорганизмами и применяет современные методы микробиологии	<b>Способен организовывать и проводить работы с микроорганизмами</b> , обладает глубоким пониманием методов культивирования и безопасности работы, способен самостоятельно планировать и выполнять эксперименты, анализировать и интерпретировать данные и применять современные достижения микробиологии на практике	<b>Студент обладает базовыми знаниями</b> и навыками работы с микроорганизмами, включая безопасность и методы культивации
	<b>Владеет:</b> навыками работы с микроорганизмами	Правильные ответы на вопросы №70-89 к зачету	<b>Студент владеет навыками работы с микроорганизмами</b> , включая проведение экспериментов, методы культивирования и анализа данных. Демонстрирует глубокое понимание и соблюдение методов безопасной работы с микроорганизмами, а также применяет современные достижения в микробиологии на практике	<b>Студент владеет навыками работы с микроорганизмами</b> , включая проведение экспериментов, методы культивирования и анализа данных. Понимает и соблюдает правила безопасной работы с микроорганизмами	<b>Студент владеет базовыми навыками работы с микроорганизмами</b> , включая проведение экспериментов, методы культивирования и анализа данных. Соблюдает правила безопасной работы с микроорганизмами

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:**

1. Морфология бактерий.
2. Особенности строения и функций цитоплазматической мембраны прокариот.
3. Строение клеточной стенки грамположительных (фирмикутных) бактерий.
4. Строение клеточной стенки грамотрицательных (грациликутных) бактерий.
5. Необычные клеточные стенки прокариот: скользящие бактерии, коринеформные бактерии и архебактерии.
6. Прокариоты без клеточной стенки.
7. Химический состав и функции капсулы. Слизи и чехлы.
8. Типы, строение и назначение пилей (фимбрий).
9. Цитоплазма прокариот: растворимая и нерастворимая фракция. Рибосомы прокариот. Процесс трансляции у прокариот.
10. Организация генетического материала у прокариот. Нуклеоид.
11. Плазмиды бактерий.
12. Включения, характерные для прокариотической клетки.
13. Запасные вещества прокариот.
14. Рибосомы прокариот.
15. Органы движения бактерий. Таксисы.
16. Бактерии, образующие эндоспоры. Свойства и строение эндоспор.
17. Индукция и этапы спорообразования у прокариот.
18. Бактерии, образующие покоящиеся формы клеток.
19. Источники углерода и факторы роста микроорганизмов.
20. Минеральные компоненты питания.
21. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
22. Источники азота для микроорганизмов.
23. Энергетический метаболизм. Пути получения энергии в аэробных и анаэробных условиях.
24. Аэробные хемоорганогетеротрофные микроорганизмы.

25. Неполное окисление субстратов микроорганизмами.
26. Неполное окисление субстратов. Уксуснокислые бактерии.
27. Неполное окисление субстратов. Образование аминокислот бактериями и органических кислот грибами.
28. Метилотрофы.
29. Группы аэробных хемолитотрофных бактерий.
30. Нитрифицирующие бактерии.
31. Окисление восстановленных соединений серы бактериями.
32. Окисление металлов бактериями.
33. Водородные бактерии
34. Карбоксидобактерии.
35. Анаэробное дыхание. Нитратное дыхание. Денитрифицирующие бактерии.
36. Анаэробное дыхание. Сульфатредуцирующие бактерии. Серное дыхание.
37. Анаэробное дыхание. Железное и фумаратное дыхание.
38. Типы брожения.
39. Спиртовое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
40. Молочнокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
41. Пропионовокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
42. Брожения, осуществляемые энтеробактериями.
43. Брожения, осуществляемые клостридиями.
44. Метановое брожение (карбонатное дыхание).
45. Строение фотосинтезирующего аппарата бактерий.
46. Аноксигенный фотосинтез. Класс *Anoxyphotobacteria*.
47. Кислородный фотосинтез. Класс *Oxyphotobacteria*.
48. Этапы эволюции метаболизма. Понятие об эволюции. Микроэволюция. Элементарная единица эволюции.
49. Способы размножения бактерий.
50. Типы вегетативного жизненного цикла бактерий.
51. Репликация генетического материала у прокариот.

52. Генетическая рекомбинация у прокариот.
53. Основные правила работы с микроорганизмами.
54. Типы и назначение микробиологических препаратов.
55. Принцип окраски по Граму.
56. Дифференциальная окраска запасных питательных веществ.
57. Окраска нуклеоида.
58. Методы окраски эндоспор
59. Определение типа источника углерода и азота, используемого бактериями
60. Определение потребности в факторах роста
61. Определение отношения к молекулярному кислороду
62. Определение способности к брожению и анаэробному дыханию
63. Определение типа продуктов метаболизма
64. Определение способности образовывать внеклеточные ферменты
65. Определение отношения к различным концентрациям солей
66. Влияние концентрации растворенных в среде веществ на клетку.
67. Отношение микроорганизмов к уровню кислотности среды.
68. Основные группы антимикробных веществ.
69. Механизмы действия антимикробных веществ на микроорганизмы.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК 4:**

70. Типы питательных сред
71. Типы питательных сред для количественного учёта разных групп микроорганизмов.
72. Типы питательных сред для идентификации бактерий.
73. Температурные пределы жизнедеятельности микроорганизмов.
74. Использование экстремально высоких температур в микробиологии.
75. Стерилизация и пастеризация
76. Способы стерилизации питательных сред.

77. Способы стерилизации посуды и материалов
78. Действие гидростатического давления, ультразвука, гравитации, магнитного и электрического поля на микроорганизмы.
79. Действие излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на микроорганизмы.
80. Методы, используемые для выделения чистых культур аэробных микроорганизмов.
81. Методы, используемые для выделения чистых культур анаэробных микроорганизмов
82. Методы определения количества живых клеток.
83. Методы определения общего количества клеток.
84. Методы определения количества биомассы микроорганизмов.
85. Какими способами можно определить количество микроорганизмов в воде?
86. Как определить количество микроорганизмов на поверхности оборудования?
87. Как определить количество микроорганизмов в пищевых продуктах?
88. Методы, используемые для хранения культур микроорганизмов.
89. Использование экстремально низких температур в микробиологии.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

**1. Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено». Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

