

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 14.11.2023 16:29:05
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 25 » февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность образовательной программы

Все направленности

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2022

Б1.О.25

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.5 Способность проводить наблюдения, описания прокариотических организмов</p>	<p>Знать: особенности строения клетки, питания, размножения бактерий (ЗН-1) Уметь: описывать морфологию и цитологию прокариотической клетки (У-1) Владеть: методами анализа физиолого-биохимических признаков бактерий (Н-1)</p>
<p>ПК- 2 Способен провести подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ</p>	<p>ПК-2.2 Способность использовать бактерии в качестве продуцентов для получения БАВ</p>	<p>Знать: типы питательных сред (ЗН-2) методы стерилизации (ЗН-3); Уметь: выделять чистые культуры бактерий из объектов окружающей среды (У-2); определять численность бактерий в субстратах; (У-3) Владеть: методами поддержания, хранения культур бактерий в лабораторных и производственных условиях (Н-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.25) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплины «Общая биология». Полученные в процессе изучения дисциплины «Микробиология» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая биотехнология», «Биохимия», «Биохимия микроорганизмов», «Молекулярная биология», «Промышленная биотехнология» при прохождении учебной и производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	78
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	54 (48)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	30
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен/36

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Строение бактерий	6		20	8	ОПК-1	ОПК-1.5
2.	Способы размножения бактерий	2		-	2	ОПК-1	ОПК-1.5
3.	Типы метаболизма микроорганизмов	10		12	8	ОПК-1	ОПК-1.5
4.	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	-		4	4	ПК-2	ПК-2.2
5.	Методы определения количества микроорганизмов	-		10	4	ПК-2	ПК-2.2
6.	Питательные среды. Методы стерилизации.	-		8	4	ПК-2	ПК-2.1
	Итого	18		54	30		

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Строение бактерий: Морфология бактерий. Особенности строения цитоплазматической мембраны прокариот. Клеточная стенка фирмикютных и гациликютных 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 (семинары, практические занятия)

4.3.1. Семинары, практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		Всего	в том числе на практичес- кую подготов- ку	
1	<u>Строение бактерий.</u> Морфология прокариотической клетки Определение размеров бактерий Методы дифференциальной окраски клетки бактерий	20	18	Т
3	<u>Типы метаболизма</u>	12	11	Т
4	<u>Методы выделения чистых культур микроорганизмов</u>	4	3	Т
5	<u>Методы определения количества микроорганизмов</u> Подсчёт спор в счётных камерах и на окрашенных мазках. Подсчёт методом Коха. Определение методом предельных разведений. Косвенные методы.	10	9	Т
6	<u>Питательные среды. Методы стерилизации.</u> Приготовление сред для выделения бактерий, определения количества. Устройство автоклава, сухожаровые шкафы.	8	7	Т

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Строение бактерий	8	Кр №1
2	Способы размножения бактерий	2	Кр № 1
3	Типы метаболизма	8	Кр № 2
4	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	4	Отчет
5	Методы определения количества микроорганизмов	4	Отчет
6	Питательные среды. Методы стерилизации.	4	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: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

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

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 зарегистрированных пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

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

Scencedirect <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).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Микробиология» 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 приходиться, 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/>

Определитель бактерий Берджи, том 1 (https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_60996)

Определитель бактерий Берджи, том 2 (https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_59110)

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

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 (автоклавы, сухо-жаровые шкафы);
- термостатные шкафы и качалочная комната для выращивания микроорганизмов.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные 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 «Микробиология»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	промежуточный
ПК-2	Способен провести подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ	начальный

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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-1.5. Способность проводить наблюдения, описания прокариотических организмов	Дает описание особенности строения клетки, питания, размножения бактерий (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-52 к экзамену	Дает описание строения клетки, питания, размножения бактерий с ошибками.	Дает описание строения клетки, питания, размножения бактерий без ошибок, но с наводящими вопросами	Дает описание строения клетки, питания, размножения бактерий без ошибок и без наводящих вопросов (самостоятельно).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует способность описывать морфологию и цитологию прокариотической клетки (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 53-58 к экзамену	Демонстрирует способность описывать только часть методов, используемых для описания морфологии и цитологии прокариотической клетки	Демонстрирует способность описывать методы, используемые для описания морфологии и цитологии прокариотической клетки с подсказками преподавателя	Демонстрирует способность описывать методы, используемые для описания морфологии и цитологии прокариотической клетки самостоятельно

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 59-69 к экзамену	Не полностью называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий даже с наводящими вопросами	Называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий с наводящими вопросами	Самостоятельно называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий
ПК-2.2 Способность использовать бактерии в качестве продуцентов для получения БАВ	Называет типы питательных сред (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к экзамену	Отвечает на вопросы по подготовке питательных сред с помощью наводящих вопросов	Отвечает на вопросы по подготовке питательных сред без наводящих вопросов	Отвечает на дополнительные вопросы по подготовке питательных сред без наводящих

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					вопросов, объясняя выбор питательной среды
	Перечисляет методы стерилизации (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 4-10 к экзамену	Перечисляет методы стерилизации питательных сред, посуды, оборудования с ошибками	Перечисляет методы стерилизации питательных сред, посуды, оборудования без ошибок	Перечисляет методы стерилизации питательных сред, посуды, оборудования без ошибок и может обосновать их.
	Поясняет выбор способа выделения чистой культуры бактерий из объектов окружающей среды (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 11-12 к экзамену	Поясняет выбор способа выделения чистой культуры бактерий из объектов окружающей среды, но затрудняется выбрать тип питательной среды без подсказки преподавателя	Поясняет выбор способа выделения чистой культуры бактерий из объектов окружающей среды, правильно выбирает тип питательной среды с небольшими подсказками преподавателя	Поясняет выбор способа выделения чистой культуры бактерий из объектов окружающей среды, правильно самостоятельно выбирает тип питательной среды и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Правильно выбирает метод определения численности бактерий численность бактерий в субстратах (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 13-18 к экзамену	Выбирает метод определения численности бактерий в искусственных и естественных средах с ошибками	Выбирает метод определения численности бактерий в искусственных и естественных средах без ошибок, но затрудняется с обоснованием	Выбирает метод определения численности бактерий в искусственных и естественных средах без ошибок и самостоятельно его обосновывает
	Перечисляет методы поддержания, хранения культур бактерий в лабораторных и производственных условиях (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 19-20 к экзамену	Не полностью перечисляет методы поддержания, хранения культур бактерий в лабораторных и производственных условиях	Полностью перечисляет методы поддержания, хранения культур бактерий в лабораторных и производственных условиях с помощью наводящих вопросов	Полностью перечисляет методы поддержания, хранения культур бактерий в лабораторных и производственных условиях самостоятельно

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

- 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 Карбоксибактерии.
- 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 Молочнокислородное брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
- 41 Пропионовокислородное 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 Оксигенный 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-2:

- 1 Типы питательных сред
- 2 Типы питательных сред для количественного учёта разных групп микроорганизмов.
- 3 Типы питательных сред для идентификации бактерий.
- 4 Температурные пределы жизнедеятельности микроорганизмов.
- 5 Использование экстремально высоких температур в микробиологии.
- 6 Стерилизация и пастеризация
- 7 Способы стерилизации питательных сред.
- 8 Способы стерилизации посуды и материалов
- 9 Действие гидростатического давления, ультразвука, гравитации, магнитного и электрического поля на микроорганизмы.
- 10 Действие излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на микроорганизмы.
- 11 Методы, используемые для выделения чистых культур аэробных микроорганизмов.
- 12 Методы, используемые для выделения чистых культур анаэробных микроорганизмов
- 13 Методы определения количества живых клеток.
- 14 Методы определения общего количества клеток.
- 15 Методы определения количества биомассы микроорганизмов.
- 16 Какими способами можно определить количество микроорганизмов в воде?
- 17 Как определить количество микроорганизмов на поверхности оборудования?
- 18 Как определить количество микроорганизмов в пищевых продуктах?
- 19 Методы, используемые для хранения культур микроорганизмов.
- 20 Использование экстремально низких температур в микробиологии.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 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 экзамена.

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