

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 18.07.2023 21:42:14
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
« 28 » февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
БАКТЕРИОЛОГИЯ

Направление подготовки

19.04.01

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направленность программы магистратуры

Технологии биологических систем

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2022

Б1.О.07

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.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
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	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ОПК-1.1 Выполнение бактериологического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Знать: - строение, способы размножения, типы метаболизма бактерий (ЗН-1); - методы определения количества микроорганизмов (ЗН-2); - микробиологические тесты согласно государственным стандартам (ЗН-3) Уметь: - использовать стандартные методы отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов и посевов на разные питательные среды (У-1); - устанавливать таксономическую принадлежность выделенных бактерий (У-2); Владеть: методами идентификации бактерий (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.07) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата «Общая биология» и «Микробиология». Полученные в процессе изучения дисциплины «Бактериология» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Пищевая биотехнология», «Безопасность продуктов питания», «Методы контроля качества в пищевом производстве» при прохождении 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:	96
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	72
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	72
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	21
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен/27

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		12	2	ОПК-1	ОПК-1.1
2.	Способы размножения бактерий	2		-	2	ОПК-1	ОПК-1.1
3.	Типы метаболизма микроорганизмов	6		4	4	ОПК-1	ОПК-1.1
4.	Изменчивость бактерий	2		8	2	ОПК-1	ОПК-1.1
5.	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	-		8	2	ОПК-1	ОПК-1.1
6.	Методы определения количества микроорганизмов	-		16	2	ОПК-1	ОПК-1.1
7.	Методы идентификации бактерий	2		16	5	ОПК-1	ОПК-1.1
8.	Питательные среды. Методы стерилизации.	-		8	2	ОПК-1	ОПК-1.1
	Итого	18		72	21		

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 фирмикутных 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. Плазмиды: виды и функции. Репликация нуклеоида. Способы размножения.	2	ЛВ
3	Типы метаболизма микроорганизмов	6	ЛВ
4	Изменчивость бактерий	2	ЛВ
7	Методы идентификации бактерий Классические, косвенные, автоматические методы идентификации	2	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 практическую подготовку	
1	<u>Строение бактерий.</u> Морфология прокариотической клетки Определение размеров бактерий Методы дифференциальной окраски клетки бактерий	12		Т
3	<u>Типы метаболизма</u> Метаболические тесты, используемые в идентификации бактерий	4		Т
4	<u>Санитарно-показательные микроорганизмы.</u> Стандартные тесты, используемые для определения санитарно-показательных бактерий	8		МГ
5	<u>Методы выделения чистых культур микроорганизмов</u>	8		Т
6	<u>Методы определения количества микроорганизмов</u> Подсчёт спор в счётных камерах и на окрашенных мазках. Подсчёт методом Коха. Определение методом предельных разведений. <u>Косвенные методы</u>	16		Т
7	<u>Методы идентификации микроорганизмов</u> Идентификация выделенной бактерии по определителю бактерий Берги.	16		МГ, Т
8	<u>Питательные среды. Методы стерилизации.</u> Приготовление сред для выделения бактерий, определения количества, идентификации. Устройство автоклава, сухожаровые шкафы.	8		Т

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Строение бактерий	2	Кр №1
2	Способы размножения бактерий	2	Кр № 2
3	Типы метаболизма	4	Отчет
4	Изменчивость бактерий	2	Отчет
5	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	2	Отчет
6	Методы определения количества микроорганизмов	2	Кр № 2
7	Методы идентификации бактерий	5	Отчёт по индивидуальному заданию
8	Питательные среды. Методы стерилизации.	2	Отчет

4.5 Темы контрольных работ (Кр) и индивидуального задания

Кр №1 – Строение бактерий.

Кр №2 – Способы размножения бактерий и методы определения количества микроорганизмов.

Индивидуальное задание –

Часть 1: Выделить чистую культуру бактерий и провести ее идентификацию по определителю бактерий Берги.

Часть 2: Описать вид бактерии по определителю бактерий Берги и сайту Международной коллекции микроорганизмов <http://www.wfcc.info/ccinfo/search>

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 (грациликутных) 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 зарегистрир.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>

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).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013. Магистратура. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2013.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 25 с.

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/>

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 «БАКТЕРИОЛОГИЯ»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-1.1. Выполняет бактериологический анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Дает описание строения, способов размножения, типов метаболизма бактерий (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-31 к экзамену	Дает описание строения, способов размножения, типов метаболизма бактерий с ошибками.	Дает описание строения, способов размножения, типов метаболизма бактерий без ошибок, но с наводящими вопросами	Дает описание строения, способов размножения, типов метаболизма 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)
	Перечисляет методы определения количества микроорганизмов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 32-36 к экзамену	Перечисляет методы определения количества микроорганизмов с ошибками.	Перечисляет методы определения количества микроорганизмов без ошибок, но затрудняется выбрать метод на конкретном примере.	Перечисляет методы определения количества микроорганизмов без ошибок и правильно выбирает метод на конкретном примере.
	Правильно выбирает микробиологические тесты согласно государственным стандартам (ЗН-3)	Защита работы по идентификации бактерий	С ошибками выбирает микробиологические тесты согласно государственным стандартам	Выбирает микробиологические тесты согласно государственным стандартам с небольшими подсказками	Способен самостоятельно правильно выбрать микробиологические тесты согласно

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
				преподавателя	государственным стандартам
	Поясняет выбор стандартных методов отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов и посевов на разные питательные среды (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 32-44 к экзамену	Поясняет выбор стандартных методов отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, но затрудняется выбрать тип питательной среды без подсказки преподавателя	Поясняет выбор стандартных методов отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, правильно выбирает тип питательной среды с небольшими подсказками преподавателя	Поясняет выбор стандартных методов отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, правильно самостоятельно выбирает тип питательной среды и
	Формулирует вывод о таксономической принадлежности выделенных бактерий (У-2)	Защита работы по идентификации бактерий	Формулирует вывод о таксономической принадлежности выделенных бактерий с ошибками	Формулирует вывод о таксономической принадлежности выделенных бактерий без ошибок, но	Формулирует вывод о таксономической принадлежности и выделенных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
				затрудняется с обоснованием	бактерий без ошибок и самостоятельно его обосновывает.
	Правильно выбирает методы идентификации бактерий (Н-1)	Защита работы по идентификации бактерий	Правильно выбирает методы идентификации бактерий только после подсказки преподавателя	Правильно выбирает методы идентификации бактерий с небольшими ошибками	Правильно выбирает методы идентификации бактерий без ошибок

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. Принцип окраски по Граму.
20. Принцип выявления эндоспор,
21. Дифференциальная окраска запасных питательных веществ.
22. Способы размножения бактерий.
23. Типы вегетативного жизненного цикла бактерий.
24. Репликация генетического материала у прокариот.
25. Генетическая рекомбинация у прокариот.
26. Источники углерода и факторы роста микроорганизмов.
27. Минеральные компоненты питания.
28. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
29. Энергетический метаболизм. Пути получения энергии в аэробных и анаэробных условиях.
30. Аэробные хемоорганогетеротрофные микроорганизмы.
31. Неполное окисление субстратов микроорганизмами.
32. Методы определения количества клеток.
33. Методы определения количества биомассы микроорганизмов.
34. Какими способами можно определить количество микроорганизмов в воде?
35. Как определить количество микроорганизмов на поверхности оборудования?

36 Типы питательных сред для количественного учёта разных групп микроорганизмов.

37 Типы питательных сред для идентификации бактерий.

38 Использование экстремально низких и высоких температур в пищевой микробиологии.

39 Способы стерилизации и пастеризации

40 Действие гидростатического давления, ультразвука, гравитации, магнитного и электрического поля на микроорганизмы.

41 Действие излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на микроорганизмы.

42 Влияние концентрации растворенных в среде веществ на клетку.

43 Отношение микроорганизмов к уровню кислотности среды.

44 Основные группы антимикробных веществ.

45 Механизмы действия антимикробных веществ на микроорганизмы.

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»).