

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.07.2024 12:32:46
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
« ____ » _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность образовательной программы

Биотехнология пищевых продуктов из растительного сырья

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра технологии микробиологического синтеза

Санкт-Петербург

2023

Б1.В.17

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Т.Б.Лисицкая

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза
протокол от «__» _____ 2023 № __

Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «__» _____ 2023 № __

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья»		М.М. Шамцян
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.....	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)
ПК-3 Способен осуществлять ведение менеджмента безопасности и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства	ПК-3.4 Способен осуществлять микробиологический контроль сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции	Знать: основные группы микроорганизмов, встречающиеся при производстве пищевой продукции (ЗН-1) Уметь: проводить микробиологический анализ пищевой продукции в соответствии со стандартными методиками (У-1) Владеть: навыками проведения контроля пищевой продукции и продовольственного сырья микробиологическими методами (Н-1)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.17) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на знания по общей биологии в объеме школьной программы. Полученные в процессе изучения дисциплины «Микробиология» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая биотехнология», «Биохимия», «Молекулярная биология», при прохождении всех видов 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:	94
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	50
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	14 (12)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36 (32)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	14
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	Лабораторные работы			
1.	Строение клетки эукариот. Особенности строения микромицетов.	8	-	10	1	ПК-3	ПК-3.4
2.	Строение клетки прокариот	6	-	6	1	ПК-3	ПК-3.4
3.	Способы размножения микроорганизмов	8	6	-	1	ПК-3	ПК-3.4
4.	Типы метаболизма микроорганизмов	8	-	6	2	ПК-3	ПК-3.4
5.	Наследственность и изменчивость организмов	4	-	-	2	ПК-3	ПК-3.4
6.	Методы выделения чистых культур микроорганизмов из сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции	-	-	4	1	ПК-3	ПК-3.4
7.	Методы определения количества микроорганизмов сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции	-	6	-	2	ПК-3	ПК-3.4
8.	Питательные среды. Методы стерилизации.	-	-	6	2	ПК-3	ПК-3.4
9.	Основы идентификации бактерий	2	2	4	2	ПК-3	ПК-3.4
	Итого	36	14	36	14		

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Строение клетки эукариот. Особенности строения микромицетов.</u></p> <p>Основные этапы развития микробиологии. Царства организмов, имеющих клеточное строение. Прокариоты и эукариоты. Положение, занимаемое микроорганизмами в природе. Уровни организации и свойства живых систем. Таксономические уровни, используемые в микробиологии. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Роль воды в жизнедеятельности организмов.</p> <p>Цитоплазма. Цитоплазматический матрикс и цитоскелет. Строение и функции цитоплазматической мембраны. Механизмы транспорта веществ через ЦПМ. Микроворсинки. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции аппарата Гольджи. Типы лизосом. Пероксисомы эукариот. Строение и функции митохондрий. Строение ядра: ядерная мембрана, ядерные поры. Хроматин и хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин. Химическое строение ДНК. Белки ядра. Этапы компактизации ДНК: нуклеосомный, нуклеомерный, хромомерный, хромонемный, хромосомный. Морфология хромосом. Кариотип вида. Ядерный скелет. Кариоплазма. Структура и функция ядрышка. Строение клеточного центра. Строение рибосом эукариот. Типы рРНК. Виды клеточной РНК. Процесс транскрипции у эукариот. Формирование зрелых мРНК, тРНК, рРНК из первичных транскриптов. Понятие о сплайсинге и процессинге. Функция рибосом. Основные этапы процесса трансляции.</p> <p>Вегетативное тело микромицетов.</p>	8	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Строение клетки прокариот</u> Морфология бактерий. Особенности строения цитоплазматической мембраны прокариот. Клеточная стенка фирмикутных и грациликутных бактерий. Химический состав и функции капсулы. Рибосомы прокариот. Транскрипция и трансляция у прокариот. Покоящиеся формы бактерий.</p>	6	ЛВ
3	<p><u>Способы размножения микроорганизмов</u> Размножение эукариот. Понятия рост, развитие, размножение, клеточный и жизненный цикл. Типы бесполого размножения. Митоз. Половое размножение. Гаметы как особые клетки эукариот. Стадии полового процесса. Мейоз. Размножение бактерий. Типы жизненного цикла бактерий. Организация генетического материала у прокариот. Репликация нуклеоида. Плазмиды: виды и функции. Способы размножения бактерий.</p>	8	ЛВ
4	<p><u>Типы метаболизма микроорганизмов</u> Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании. Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании.</p>	8	ЛВ
5	<p><u>Наследственность и изменчивость организмов</u> Понятия генотипа и фенотипа. Типы изменчивости. Примеры адаптивной модификации. Наследственная (комбинативная) изменчивость. Гомо- и гетерозиготные организмы. Типы наследования признаков при моногенном наследовании. Аутомное наследование (доминантное, рецессивное, неполное доминирование, ко-доминирование). Законы Менделя. Наследование, сцепленное с полом. Понятие о полигенной наследственности. Наследование внеядерных генов. Мутации. Типы мутаций. Физические, химические и биологические мутагены. Механизмы репарации мутационных повреждений.</p>	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
9	<u>Основы идентификации бактерий</u> Принципы, положенные в основу идентификации бактерий.	2	ЛВ

4.3 Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
3	<u>Способы размножения микроорганизмов</u> Типы почкования дрожжей Строение конидиогенного аппарата микромицетов	6	5	Т
7	<u>Методы определения количества микроорганизмов сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции</u> Методы определения количества биомассы Методы определения общего микробного числа	6	6	Т
9	<u>Основы идентификации бактерий</u> Определитель бактерий	2	1	Т

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 клетки эукариот. Особенности строения микромицетов.</u> Правила работы в микробиологической лаборатории с микромицетами. Устройство светопольного микроскопа и правила работы с ним. Правила работы с культурами микроорганизмов. Приготовление препаратов. Морфология эукариотической клетки. Определение размеров микроорганизмов. Методы дифференциальной окраски клетки эукариот.	10	10	Т
2	<u>Строение клетки прокариот</u> Морфология прокариотической клетки бактерий. Методы дифференциальной окраски клетки бактерий.	6	6	Т
4	<u>Типы метаболизма</u>	6	5	Т
6	<u>Методы выделения чистых культур микроорганизмов из сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции</u>	4	4	Т
8	<u>Питательные среды. Методы стерилизации.</u> Приготовление сред для выделения микроорганизмов, определения количества микроорганизмов. Устройство автоклава, сухожаровые шкафы.	6	3	Т
9	<u>Основы идентификации бактерий</u> Определение физиолого-биохимических свойств микроорганизмов	4	4	Т

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Строение клетки эукариот. Особенности строения микромицетов.	1	Кр №1
2	Строение клетки прокариот	1	Кр № 2
3	Способы размножения микроорганизмов	1	Кр № 2
4	Типы метаболизма микроорганизмов	2	Отчет
5	Наследственность и изменчивость организмов	2	Устный опрос
6	Методы выделения чистых культур микроорганизмов из сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции	1	Кр № 3
7	Методы определения количества микроорганизмов сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции	2	Кр № 3
8	Питательные среды. Методы стерилизации.	2	Устный опрос
9	Основы идентификации бактерий	2	Отчет

4.5 Темы контрольных работ (Кр) и индивидуального задания

Кр №1 – Строение клетки эукариот. Особенности строения микромицетов.

Кр №2 – Строение клетки прокариот. Способы размножения микроорганизмов.

Кр № 3 - Методы определения количества микроорганизмов, выделения чистых культур. Типы питательных сред.

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. Типы питательных сред

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. Кочеровца. - 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 «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.

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические 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 <https://www.wdc.m.org/>

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 и практических занятий используется микробиологическая лаборатория, в состав которой входят:

- микробиологический зал, оборудованный персональными рабочими местами с микроскопами;
- оборудование для стерилизации посуды и сред (автоклавы, сухожаровые 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
ПК-3	Способен осуществлять ведение менеджмента безопасности и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства	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)
<p>ПК-3.4. Способен осуществлять микробиологический контроль сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции</p>	<p>Описывает основные группы микроорганизмов, встречающиеся при производстве пищевой продукции (ЗН-1)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 1-88 к экзамену</p>	<p>Дает описание строения клетки, питания, размножения микроорганизмов разных групп с ошибками.</p>	<p>Дает описание строения клетки, питания, размножения микроорганизмов разных групп без ошибок, но с наводящими вопросами</p>	<p>Дает описание строения клетки, питания, размножения микроорганизмов разных групп без ошибок и без наводящих вопросов (самостоятельно).</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует способность проводить микробиологический анализ пищевой продукции в соответствии со стандартными методиками (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 89-108 к экзамену	Демонстрирует способность описывать только часть методов, используемых для описания морфологии, цитологии, физиологии прокариот и микромицетов	Демонстрирует способность описывать методы, используемые для описания морфологии, цитологии, физиологии прокариот и микромицетов с подсказками преподавателя	Демонстрирует способность описывать методы, используемые для описания морфологии, цитологии, физиологии прокариот и микромицетов 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 проведения контроля пищевой продукции и продовольственного сырья микробиологическими методами (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 108-127 к экзамену	Не полностью перечисляет методы микробиологического контроля даже с наводящими вопросами	Перечисляет методы микробиологического контроля с наводящими вопросами	Самостоятельно перечисляет методы микробиологического контроля

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

1. Царства живых организмов.
2. Основные таксономические уровни, используемые в биологии.
3. Уровни организации живого.
4. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы.
5. Морфология клетки эукариот.
6. Строение вегетативного тела микромицетов.
7. Цитоплазма эукариотической клетки.
8. Общие свойства биологических мембран.
9. Строение и функции цитоплазматической мембраны эукариот.
10. Механизмы транспорта веществ через мембраны.
11. Эндоплазматическая сеть.
12. Строение и функции аппарата Гольджи.
13. Лизосомы и пероксисомы эукариот.
14. Строение и функции митохондрий.
15. Строение ДНК.
16. Строение ядра эукариот.
17. Клеточный центр эукариот. Строение и функция центриолей.
18. Органы движения эукариот.
19. Пластиды.
20. Строение и функция хлоропластов.
21. Клеточная стенка растительной клетки.
22. Запасные вещества в эукариотической клетке
23. Особенности строения клетки грибов.
24. Рибосомы эукариот.
25. Основные этапы процесса трансляции у эукариот.
26. Строение РНК.
27. Виды клеточной РНК.
28. Основные этапы процесса транскрипции.
29. Репликация генетического материала у эукариот.
30. Способы бесполого размножения эукариот
31. Способы бесполого размножения грибов.
32. Строение конидиогенного аппарата аспергиллов
33. Строение конидиогенного аппарата пенициллов.
34. Митоз
35. Гаметы как особые клетки эукариот
36. Механизм полового размножения
37. Типы изменчивости.
38. Типы наследования признаков при моногенном наследовании.
39. Законы Менделя
40. Наследование, сцепленное с полом.
41. Полигенная наследственность
42. Типы мутаций
43. Физические, химические и биологические мутагены
44. Механизмы репарации мутационных повреждений.
45. Морфология бактерий.
46. Особенности строения и функций цитоплазматической мембраны прокариот.
47. Строение клеточной стенки грамположительных (фирмикутных) бактерий.
48. Строение клеточной стенки грамотрицательных (грациликутных) бактерий.

49. Необычные клеточные стенки прокариот: скользящие бактерии, коринеформные бактерии и архебактерии.
50. Прокариоты без клеточной стенки.
51. Химический состав и функции капсулы. Слизи и чехлы.
52. Типы, строение и назначение пилей (фимбрий).
53. Цитоплазма прокариот: растворимая и нерастворимая фракция. Рибосомы прокариот. Процесс трансляции у прокариот.
54. Организация генетического материала у прокариот. Нуклеоид.
55. Плазмиды бактерий.
56. Включения, характерные для прокариотической клетки.
57. Запасные вещества прокариот.
58. Рибосомы прокариот.
59. Органы движения бактерий. Таксисы.
60. Бактерии, образующие эндоспоры. Свойства и строение эндоспор.
61. Индукция и этапы спорообразования у прокариот.
62. Бактерии, образующие покоящиеся формы клеток.
63. Источники углерода и факторы роста микроорганизмов.
64. Минеральные компоненты питания.
65. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
66. Источники азота для микроорганизмов.
67. Энергетический метаболизм. Пути получения энергии в аэробных и анаэробных условиях.
68. Аэробные хемоорганогетеротрофные микроорганизмы.
69. Неполное окисление субстратов микроорганизмами.
70. Неполное окисление субстратов. Уксуснокислые бактерии.
71. Неполное окисление субстратов. Образование аминокислот бактериями и органических кислот грибами.
72. Метилотрофы.
73. Группы аэробных хемолитотрофных бактерий.
74. Бактерии, осуществляющие анаэробное дыхание
75. Типы брожения.
76. Спиртовое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
77. Молочнокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
78. Пропионовокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
79. Брожения, осуществляемые энтеробактериями.
80. Брожения, осуществляемые клостридиями.
81. Метановое брожение (карбонатное дыхание).
82. Строение фотосинтезирующего аппарата бактерий.
83. Аноксигенный фотосинтез. Класс *Anoxyphotobacteria*.
84. Оксигенный фотосинтез. Класс *Oxyphotobacteria*.
85. Способы размножения бактерий.
86. Типы вегетативного жизненного цикла бактерий.
87. Репликация генетического материала у прокариот.
88. Генетическая рекомбинация у прокариот.
89. Устройство светопольного микроскопа.
90. Типы и назначение препаратов.
91. Этапы приготовления прижизненных препаратов
92. Этапы приготовления фиксированных препаратов
93. Способы дифференциального окрашивания клеток.
94. Типы и назначение микробиологических препаратов.

95. Принцип окраски по Граму.
96. Дифференциальная окраска запасных питательных веществ.
97. Окраска нуклеоида.
98. Методы окраски эндоспор
99. Определение типа источника углерода и азота, используемого бактериями
100. Определение потребности в факторах роста
101. Определение отношения к молекулярному кислороду
102. Определение способности к брожению и анаэробному дыханию
103. Определение способности образовывать внеклеточные ферменты
104. Определение отношения к различным концентрациям солей
105. Влияние концентрации растворенных в среде веществ на клетку.
106. Отношение микроорганизмов к уровню кислотности среды.
107. Основные группы антимикробных веществ.
108. Типы питательных сред
109. Типы питательных сред для количественного учёта разных групп микроорганизмов.
110. Типы питательных сред для идентификации бактерий.
111. Температурные пределы жизнедеятельности микроорганизмов.
112. Использование экстремально высоких температур в микробиологии.
113. Стерилизация и пастеризация
114. Способы стерилизации питательных сред.
115. Способы стерилизации посуды и материалов
116. Действие гидростатического давления, ультразвука, гравитации, магнитного и электрического поля на микроорганизмы.
117. Действие излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на микроорганизмы.
118. Методы, используемые для выделения чистых культур аэробных микроорганизмов.
119. Методы, используемые для выделения чистых культур анаэробных микроорганизмов
120. Методы определения количества живых клеток.
121. Методы определения общего количества клеток.
122. Методы определения количества биомассы микроорганизмов.
123. Какими способами можно определить количество микроорганизмов в воде?
124. Как определить количество микроорганизмов на поверхности оборудования?
125. Как определить количество микроорганизмов в пищевых продуктах?
126. Методы, используемые для хранения культур микроорганизмов.
127. 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.

4. 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»).