

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 23.12.2024 12:40:38
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП 11 МИКРОБИОЛОГИЯ

(шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Специальность

18.02.15 Биохимическое производство

Квалификация выпускника	Техник-технолог
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	среднее общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки	2 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), входящего в состав укрупненной группы профессий, специальностей 18.00.00 Химические технологии, по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.15 Биохимическое производство**

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Центр среднего профессионального образования)

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н. Лисицкая Т.Б.
(должность, степень, звание квалиф. категория) (подпись) ФИО

(должность, степень, звание квалиф. категория) (подпись) ФИО

Программа обсуждена и одобрена на заседании Методического совета протокол № 2 от 19.11.2024г.

Рабочая программа утверждена в составе ОП решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ) №10 от 26.11.2024г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технологии
микробиологического синтеза М.М. Шамцян
(подпись) (Фамилия И.О.)

Директор ЦСПО А.А.Киселева
(подпись) (Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки Старостенко ТН.
(подпись) (Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренных образовательным стандартом, формирование компетенции обучающегося в области химического и химико-технологического производства для дальнейшего применения полученных знаний на практике.

Задачи учебной дисциплины:

- развитие способностей, обучающихся ориентироваться в области производственной и лабораторной биологической информации;
- развитие профессиональных навыков через формирование практических умений;
- знакомство с современными методами обработки и анализа.

1.1. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Результатом освоения дисциплины является овладение обучающимися компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной среде, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ПК 2.3	Проводить подготовительные работы с химическими и микробиологическими объектами соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, техники пожарной безопасности, промсанитарии
ПК 3.1	Контролировать правильность выполнения биологических операций

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

должен знать:	должен уметь:
–основы вирусологии (31); –особенности строения микроорганизмов их роль в природе (32). –возможности использования биологических методов в разных отраслях деятельности человека (33).	анализировать биоматериал в лабораторных условиях (У1); –работать с микроскопом;(У2); –выявлять причинно-следственные связи между явлениями; (У3); –применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности (У 4) Получить практический опыт: –контролировать правильность выполнения биологических операций (П1); – проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса (П2);

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	130
в т. ч.:	
теоретическое обучение (лекции)	40
Лабораторные занятия	54
Самостоятельная работа	28
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки ак.ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Раздел 1. Особенности организации прокариот			
Тема 1.1. Специфичность прокариотической клетки и методов ее изучения	Содержание учебного материала: 1. Принципиальные особенности организации прокариот. 2. Сравнительный анализ прокариотной и эукариотной клетки. 3. Морфологическое разнообразие бактерий, его биолого-экологическое значение	4 из них:	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2, ОК 01, 03 ПК 2.3 ПК 3.1
	Лекционные занятия	4	
Тема 1.2. Микробиологическая учебная лаборатория. Методы микробиологии	Содержание учебного материала: 1. Знакомство с микробиологической учебной лабораторией. 2. Знакомство с правилами работы и техникой безопасности. 3. Освоение методов выращивания микроорганизмов и изучения их структуры и функции в зависимости от среды обитания.	6 из них:	32 – 33, У1 –У5, ОК 01, 03 ПК 2.3 ПК 3.1
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия: 1. Сделать описание микробиологической учебной лаборатории, приемов работы в ней и правил техники безопасности. 2. Познакомиться с методами изучения микроорганизмов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	2	
	Содержание учебного материала:		

Тема 1.3. Теория и практика стерилизации	1. Методы стерилизации посуды питательных сред. 2. Устройство и действие аппаратуры, применяемой для стерилизации.	6 из них:	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2
	Лабораторные занятия: 1. Изучить методы стерилизации. 2. Подготовить и заложить на стерилизацию экспериментальную посуду.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	2	
Тема 1.4. Систематика: группы архей и группы бактерий	Содержание учебного материала: 1. Биологические и экологические причины многообразия микроорганизмов. 2. Основные принципы построения классификации прокариот. 3. Проблемы создания естественной классификации прокариот.	6 из них:	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2,
	Лекционные занятия	6	
Тема 1.5. Питательные среды. Приготовление питательных сред	Содержание учебного материала: 1. Знакомство с требованиями, предъявляемыми к питательным средам; 2. Изучение классификации, состава и техники приготовления обычных питательных сред.	6 из них:	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2 ОК 01, 03 ПК 2.3 ПК 3.1 ,
	Лабораторные занятия: 1. Познакомиться с методами приготовления питательных сред. 2. Приготовить твердую полусинтетическую среду из МПА	6	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	2	
Тема 1.6. Методы микроскопического изучения микроорганизмов	Содержание учебного материала: 1. Освоение методов микроскопического исследования микроорганизмов, 2. Приготовление микропрепаратов 3. Изучение основных форм бактерий.	10 из них:	32 – 33, У1 – У5, П1 –П2,
	Лабораторные занятия: 1. Изучить устройство микроскопа, познакомиться с особенностями работы с иммерсионной системой микроскопа. 2. Приготовить препараты «раздавленная капля» и «висячая капля», рассмотреть и зарисовать препарат. 3. Изучить основные формы бактерий на примере отдельных представителей путем микроскопирования.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	4	
Раздел 2. Типы питания прокариот			
Тема 2.1. Автотрофные типы питания бактерий Гетеротрофные типы питания бактерий	Содержание учебного материала: 1. Специфика обмена веществ, энергии и информации у бактерий. 2. Метаболизм. Разнообразие типов питания микроорганизмов по источникам энергии и используемых веществ, его экологи-		

	<p>биохимическое значение.</p> <p>3.Хемоорганогетеротрофы.</p> <p>Фотоорганогетеротрофы.</p> <p>4.Характеристика хемоорганогетеротрофов, анаэробы, аэробы.</p> <p>5.Фотоорганогетеротрофы (некоторые пурпурные и зеленые бактерии, галобактерии).</p> <p>6.Фотолитогетеротрофы.</p> <p>7.Хемолитогетеротрофы</p> <p>8. Сапротрофы, паразиты, симбиотические бактерии.</p>	6 из них:	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2,
	Лекционные занятия	6	
<p>Тема 2.2. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Превращение микроорганизмами соединений азота, серы, железа, фосфора</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.Познакомиться с процессами трансформации углеродсодержащих веществ.</p> <p>2.Познакомиться с процессами трансформации азотсодержащих веществ, органических и неорганических соединений серы, железа, фосфора.</p> <p>3.Изучить возбудителей процессов нитрификации, денитрификации и продукты их жизнедеятельности</p>	20 из них:	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2,
	Лекционные занятия	6	
	<p>Лабораторные занятия:</p> <p>1.Изучить возбудителей молочнокислого, спиртового, маслянокислого брожения пектиновых веществ и клетчатки.</p> <p>2.Заложить опыт по выращиванию нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий. Изучить микроорганизмы, вызывающие эти процессы.</p> <p>3.Изучить строение клубеньковых бактерий, используя фиксированный материал.</p> <p>4.Заложить опыт по выращиванию серобактерий, железобактерий и фосфорных бактерий.</p>	12	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	2	
<p>Тема 2.3. Особенности усвоения азотсодержащих веществ микроорганизмами</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.Структурная и конструктивная роль азота в жизнедеятельности бактерий.</p> <p>2.Азотный обмен. Микроорганизмы, использующие готовые органические азотистые вещества, их основная жизненная стратегия.</p> <p>3. Азотфиксация</p>	12 из них:	32 – 33, У1 – У5, П1 –П2,
	Лекционные занятия	6	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	2	
	Раздел 3. Экология микроорганизмов		
<p>Тема 3.1.</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов.</p> <p>2.Комплексность экологической стратегии микробов.</p> <p>3. Биотические связи с участием микроорганизмов</p> <p>4.Микробоценозы и их разнообразие.</p>	26 из них:	
	Лекционные занятия	6	

Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Распространение микроорганизмов в природе. Исследование микрофлоры воздуха, воды, почвы	Лабораторные занятия: 1. Провести посев микроорганизмов методом "оседания" Коха из воздуха. Определить количественный и качественный состав микроорганизмов. 2. Провести глубинный посев микроорганизмов почвы, подсчитать число бактерий в 1г. сырой почвы и определить качественный состав бактерий. 3. Провести количественный учёт бактерий в воде из открытого водоёма и водопровода. 4. Получить культуру сенной и картофельной палочки.	18	32 – 33, У1 –У5, П1 –П2, ОК 01, 03 ПК 2.3 ПК 3.1
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	10	
Тема 3.2. Основы вирусологии	Содержание учебного материала: 1. Антибиоз. 2. Антибиотики как высокотоксичные и специфические продукты вторичного метаболизма бактерий. 3. Разнообразие антибиотиков и их роль во взаимоотношениях между микроорганизмами. 4. Вирусы как особая неклеточная форма жизни. 5. Специфика вирусов как паразитических существ. 6. Особенности двух основных форм вирусов: внеклеточной и внутриклеточной.	14 из них:	31 – 33, У1 –У5, П1 –П2, ОК 01, 03 ПК 2.3 ПК 3.1
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия: 1. Определить степень загрязненности рук микроорганизмами. 2. Изучить микрофлору зубного налета.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся в виде ответов на контрольные вопросы	2	
ИТОГО:			31 – 33, У1 – У5, –
лекционных занятий		40	
лабораторных занятий		54	
практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		54	ОК 01, 03 ПК 2.3 ПК 3.1
самостоятельная работа		28	
Форма промежуточной аттестации – экзамен		6	
ВСЕГО		130	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения.

Учебные занятия проводятся в специальных помещениях, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

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, сухожаровой шкаф);
- термостатные шкафы и качалочная комната для выращивания микроорганизмов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Обязательные печатные и электронные издания

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.

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 зарегистрированных. пользователей.

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Занятия проводятся в соответствии с требованиями по технике безопасности в технически и методически оснащенных кабинетах в соответствии с учебным расписанием.

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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися докладов и презентаций.

Практические, курсовые работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Предметные результаты обучения Обучающийся должен знать/иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none">– основы вирусологии;– особенности строения микроорганизмов их роль в природе;– возможности использования биологических методов в разных отраслях деятельности человека <p>уметь/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– анализировать биоматериал в лабораторных условиях;	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">- выполнение самостоятельных практических заданий (докладов, презентаций);- письменный опрос;- устный опрос;- оформление рабочей тетради.
<ul style="list-style-type: none">– работать с микроскопом;– выявлять причинно-следственные связи между явлениями;– применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;– свободно оперировать основными понятиями и категориями.	<p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none">- <u>экзамен</u>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Фонд оценочных средств

учебной дисциплины

Микробиология

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Микробиология

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

1.1. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Результатом освоения дисциплины является овладение обучающимися компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной среде, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ПК 2.3	Проводить подготовительные работы с химическими и микробиологическими объектами соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, техники пожарной безопасности, промсанитарии
ПК 3.1	Контролировать правильность выполнения биологических операций

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

должен знать:	должен уметь:
<ul style="list-style-type: none"> – основы вирусологии (31); – особенности строения микроорганизмов их роль в природе (32). – возможности использования биологических методов в разных отраслях деятельности человека (33). 	<ul style="list-style-type: none"> анализировать биоматериал в лабораторных условиях (У1); – работать с микроскопом; (У2); – выявлять причинно-следственные связи между явлениями; (У3); – применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности (У 4) <p>Получить практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – контролировать правильность выполнения биологических операций (П1); – проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса (П2);

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 2.3. Способен проводить подготовительные работы с химическими и микробиологическими объектами соблюдая правила охраны труда, техники безопасности. техники пожарной безопасности, промсанитарии</p> <p>ОК 01 Способен Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Дает описание особенностей строения клетки, питания, размножения бактерий (ЗН-1)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 1-52 к экзамену</p>	<p>Дает описание строения клетки, питания, размножения бактерий с ошибками.</p>	<p>Дает описание строения клетки, питания, размножения бактерий без ошибок, но с наводящими вопросами</p>	<p>Дает описание строения клетки, питания, размножения бактерий без ошибок и без наводящих вопросов (самостоятельно).</p>
	<p>Демонстрирует способность описывать морфологию и цитологию прокариотической клетки (У-1)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 53-58 к экзамену</p>	<p>Демонстрирует способность описывать только часть методов, используемых для описания морфологии и цитологии прокариотической клетки</p>	<p>Демонстрирует способность описывать методы, используемые для описания морфологии и цитологии прокариотической клетки с подсказками преподавателя</p>	<p>Демонстрирует способность описывать методы, используемые для описания морфологии и цитологии прокариотической клетки самостоятельно</p>
	<p>Называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий (Н-1)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 59-69 к экзамену</p>	<p>Не полностью называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий даже с наводящими вопросами</p>	<p>Называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий с наводящими вопросами</p>	<p>Самостоятельно называет методы анализа физиолого-биохимических признаков бактерий</p>
<p>ПК-3.1. Способен контролировать правильность выполнения биологических операций</p> <p>ОК 01 Способен Выбирать способы решения задач</p>	<p>Называет типы питательных сред (ЗН-2)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 1-3 к экзамену</p>	<p>Отвечает на вопросы по подготовке питательных сред с помощью наводящих вопросов</p>	<p>Отвечает на вопросы по подготовке питательных сред без наводящих вопросов</p>	<p>Отвечает на дополнительные вопросы по подготовке питательных сред без наводящих вопросов, объясняя выбор питательной среды</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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
	Правильно выбирает метод определения численности 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 компетенциям:

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 археобактерии.
 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. Групп Нитрифицирующие бактерии.
 30. Окисление восстановленных соединений серы бактериями.
 31. Окисление металлов бактериями.
 32. Водородные бактерии
 33. Карбоксидобактерии.
 34. Анаэробное дыхание. Нитратное дыхание. Денитрифицирующие бактерии.
 35. Анаэробное дыхание. Сульфатредуцирующие бактерии. Серное дыхание.
 36. Анаэробное дыхание. Железное и fumarатное дыхание.
 37. Типы брожения.
 38. Спиртовое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
 39. Молочнокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
 40. Пропионовокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
 41. Брожения, осуществляемые энтеробактериями.
 42. Брожения, осуществляемые клостридиями.
 43. Метановое брожение (карбонатное дыхание).
 44. Строение фотосинтезирующего аппарата бактерий.

45. Аноксигенный фотосинтез. Класс *Anoxyphotobacteria*.
46. Аэробные хемолитотрофные бактерии.
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 СТП СТО СПбГТИ(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»).