

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:54:56
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность образовательной программы
Биотехнология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Факультет **химической и биотехнологии**
Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург
2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» обсуждена на заседании кафедры
технологии микробиологического синтеза

протокол от 14.12.2015 № 7

И.о.заведующего кафедрой

Т.Б.Лисицкая

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от 20.01.2016 № 6

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		доцент Т.Б.Лисицкая
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		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	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	07
4.3. Занятия семинарского типа	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.3.2. Лабораторные занятия	11
4.4. Самостоятельная работа	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	15
10.2. Программное обеспечение	16
10.3. Информационные справочные системы	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	17

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы метаболизма микроорганизмов; - размножение и жизненный цикл клетки про- и эукариот; - закономерности наследования и изменчивости; - эволюционное учение, генетические и экологические основы эволюции; - роль микроорганизмов в природе и практике; - общие признаки и разнообразие микроорганизмов; - основы систематики бактерий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять морфологические, цитологические и физиолого-биохимические признаки микроорганизмов; - проводить идентификацию, выделение и культивирование микроорганизмов - продуцентов биомассы, органических кислот, этанола, аминокислот, антибиотиков. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выращивания культур микроорганизмов на различных типах питательных сред, - способами приготовления и стерилизации питательных сред, - приготовления разных типов микробиологических препаратов и анализа с их помощью микроорганизмов

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		различных систематических групп, -
ПК-9	Владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знать: - особенности строения клетки, морфологии, питания, размножения микроорганизмов; - устройство увеличительных приборов Уметь: - выделять чистые культуры микроорганизмов из объектов окружающей среды; - определять численность микроорганизмов в искусственных и естественных средах; - использовать светопольный микроскоп для описания морфологии микроорганизмов; Владеть: - приемами работы с микроорганизмами; - правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.14) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Обучающиеся должны иметь знания по «Общей биологии» и «Основам экологии». Данная дисциплина является основой для изучения таких дисциплин как «Биохимия», «Общая биотехнология», «Промышленная биотехнология», «Молекулярная биология».

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	78
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	54
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	57
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа,	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа,	Формируемые компетенции
			Семинары практические занятия	Лабораторные работы		
1	Строение прокариотической клетки	4		22	13	ОПК-2 ПК-9
2	Способы размножения прокариот	4		8	14	ОПК-2 ПК-9
3	Метаболизм микроорганизмов	8		14	16	ОПК-2 ПК-9
4	Основы систематики бактерий	2		10	14	ОПК-2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа,	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа,	Формируемые компетенции
			Семинары практические занятия	Лабораторные работы		
	Итого	18		54	57	

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
----------------------------	---	---------------------------	------------------------

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p align="center"><u>Строение прокариотической клетки</u></p> <p>Морфология бактерий. Особенности строения цитоплазматической мембраны прокариот. Состав, строение и функции мембраны. Мезосомы и тилакоиды.</p> <p>Клеточная стенка. Химический состав клеточной стенки прокариот. Основные типы пептидогликана. Особенности строения клеточной стенки грамположительных (фирмикутных) бактерий. Понятие автолиза.</p> <p>Строение клеточной стенки грамотрицательных (грациликутных) бактерий. Наружная мембрана клеточной стенки: липополисахариды, липопротеины, белки - порины.</p> <p>Необычные клеточные стенки прокариот: скользящие бактерии, коринеформные бактерии и архебактерии.</p> <p>Прокариоты без клеточной стенки: протопласты, сферопласты, L-формы, микоплазмы.</p> <p>Капсула: микро- и макрокапсула. Химический состав и функции капсулы.</p> <p>Типы, строение и назначение пилей (фимбрий).</p> <p>Цитоплазма прокариот: растворимая и нерастворимая фракция. Организация генетического материала у прокариот. Нуклеоид. Особенности процессов транскрипции и трансляции у прокариот. Полирибосомы. Плазмиды: виды и функции.</p> <p>Органы движения бактерий. Типы жгутикования. Строение жгутиков. Направленные движения бактерий. Жгутики спирохет. Бактерии, передвигающиеся скольжением.</p> <p>Покоящиеся формы бактерий. Бактерии, образующие эндоспоры. Свойства эндоспор. Индукция и этапы спорообразования. Прорастание спор. Способы активизации прорастания.</p> <p>Бактерии, образующие цисты. Акинеты цианобактерий.</p>	4	интерактивная лекция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Способы размножения прокариот</u></p> <p>Типы деления бактерий: изоморфное, гетероморфное деление, образование перетяжки, почкование. Репликация бактериальной хромосомы.</p> <p>Типы вегетативного клеточного цикла бактерий: мономорфный, диморфный, полиморфный. Экоспоры бактерий. Бактерии, размножающиеся гормогониями, гонидиями и бaeоцитами.</p>	4	интерактивная лекция
3	<p><u>Метаболизм микроорганизмов</u></p> <p>Конструктивный метаболизм. Химический состав клеток организмов. Источники углерода: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Сапрофиты, паразиты, патогенные микроорганизмы. Факторы роста микроорганизмов. Ауксотрофы и прототрофы. Типы питательных сред, используемых для выращивания микроорганизмов.</p> <p>Энергетический метаболизм. Основные пути образования АТФ в клетке. Дыхательные цепи про- и эукариот. Деление организмов по источнику энергии и донору электронов. Получение энергии в аэробных и анаэробных условиях.</p> <p>Отношение организмов к молекулярному кислороду. Аэробные хемоорганогетеротрофные организмы. Полное и неполное окисление органических веществ. Субстраты для роста гетеротрофных организмов. Роль ЦТК в метаболизме хемоорганогетеротрофов. Причины накопления продуктов неполного окисления субстратов. Образование уксусной кислоты. Уксуснокислые бактерии. Образование аминокислот бактериями и органических кислот грибами.</p> <p>Метилотрофы. Основные представители облигатных и факультативных метилотрофов. Окисление одноуглеродных субстратов метилотрофами. Особенности строения облигатных метилотрофов.</p> <p>Аэробные хемолитотрофные микроорганизмы.</p> <p>Использование углекислоты в качестве источника углерода. Цикл Кальвина. Образование восстановленных форм коферментов у хемолитотрофных микроорганизмов. Неорганические вещества - доноры электронов для литотрофов. Группы нитрифицирующих бактерий. Окисление восстановленных соединений серы: тионовые и бесцветные серобактерии. Истинные железобактерии. Железо- и марганецокисляющие бактерии (нитчатые и одноклеточные). Водородные бактерии и карбоксидобактерии.</p>	8	Интерактивные лекции

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Анаэробные хемоорганогетеротрофные бактерии.</p> <p>Перенос электронов в анаэробных условиях (анаэробное дыхание). Основные акцепторы электронов. Нитратное дыхание. Денитрифицирующие микроорганизмы. Сульфатредуцирующие бактерии. Серное дыхание. Железное и фумаратное дыхание.</p> <p>Брожение. Пути регенерации НАДН и получение энергии при брожении. Сбраживаемые и несбраживаемые субстраты. Типы брожения.</p> <p>Спиртовое брожение. Образование этанола эу- и прокариотами. Молочнокислое брожение. Гомоферментативные молочнокислые бактерии. Бактерии, осуществляющие гетероферментативное молочнокислое брожение. Бифидоброжение. Применение чистых культур молочнокислых бактерий.</p> <p>Пропионовокислое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.</p> <p>Брожения, осуществляемые энтеробактериями. Муравьинокислое брожение. Бутандиоловое брожение.</p> <p>Брожения, осуществляемые клостридиями. Сахаролитические, протеолитические и пуринолитические клостридии. Маслянокислое, ацетано-бутиловое и гомоацетатное брожение.</p> <p>Метановое брожение (карбонатное дыхание). Особенности строения метанобразующих бактерий. Архебактерии. Особенности получения энергии и образования биомассы метаногенами. Экология и использование метаногенов.</p> <p>Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании. Строение фотосинтезирующего аппарата. Основные светособирающие пигменты и их локализация у различных фотосинтезирующих организмов. Реакционный центр фотосинтеза. Циклическое и не циклическое фотофосфорилирование. Экзогенные доноры электронов для фотосинтеза: аноксигенный и оксигенный фотосинтез.</p>		интерактивная лекция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p>Бактерии, осуществляющие anoxygenic photosynthesis (purple, green and heliobacteria). Organisms, performing oxygenic photosynthesis. Особенности метаболизма цианобактерий.</p> <p><u>Основы систематики бактерий</u></p> <p>Понятие о бактериостатическом, бактерицидном и мутагенном действии факторов внешней среды на микроорганизмы.</p> <p>Этапы эволюции метаболизма. Естественная (филогенетическая) систематика организмов. Искусственная систематика. Признаки, используемые для систематики прокариот.</p>	2	интерактивная лекция

4.3. Занятия семинарского типа.

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
1	<u>Строение прокариотической клетки</u> Морфология прокариотической клетки Определение размеров бактерий Методы дифференциальной окраски клетки бактерий	22 8 2 12	
2	<u>Способы размножения прокариот</u> Определение количества микроорганизмов методом фиксированных окрашенных мазков Определение количества микроорганизмов методом Коха Определение количества микроорганизмов методом предельных разведений	8 4 2 2	
3	<u>Метаболизм микроорганизмов</u> Питательные среды и методы их стерилизации. Подготовка посуды и материалов к стерилизации Выделение чистых культур микроорганизмов Физиолого-биохимические признаки микроорганизмов	14 4 2 8	
4	<u>Основы систематики бактерий</u> Идентификация бактерий по определителю Берги	10	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Положение, занимаемое микроорганизмами в природе.	2	Устный опрос №1
1	Правила работы с культурами бактерий	2	Устный опрос №1
1	Особенности строения бактериальной клетки	3	Устный опрос №1
1	Окраска компонентов клетки	6	Письменный опрос №1
2	Методы определения биомассы микроорганизмов	2	Устный опрос №2
2	Микробиологические методы исследования воздуха	2	Устный опрос №2
2	Микробиологические методы исследования воды	4	Устный опрос №2
2	Микробиологические методы исследования почвы	4	Устный опрос №2
2	Микробиологические методы исследования поверхностей	2	Письменный опрос №2
3	Минеральные компоненты питания микроорганизмов	2	Устный опрос №3
3	Типы и назначение питательных сред	2	Устный опрос №3
3	Температурные пределы жизнедеятельности микроорганизмов. Психрофилы, мезофилы, термофилы. - Использование экстремально низких и высоких температур в микробиологии. Способы стерилизации.	5	Устный опрос №3
3	Действие гидростатического давления, ультразвука, гравитации, магнитного и электрического поля, излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на микроорганизмы	2	Устный опрос №3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Влияние концентрации растворенных в среде веществ на клетку. Плазмолиз и плазмолиз. Осмофилы и галофилы. Отношение микроорганизмов к уровню кислотности среды. Внутриклеточный pH.	2	Устный опрос №3
3	Действие химических веществ на микроорганизмы. Основные группы антимикробных веществ. Механизм действия антимикробных веществ на клетку. Антиметаболиты. Химическая стерилизация.	3	Письменный опрос №3
4	Идентификация бактерий по «Определителю бактерий Берджи».	14	Отчёт по идентификации

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

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

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины «Микробиология» считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

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. Морфология бактерий.
2. Репликация генетического материала у прокариот.
3. Типы питательных сред

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

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. - М. : Academia, 2012. - 384 с.

2 Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии микромицетов: методические указания к лабораторным работам / Т.Б.Лисицкая.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.- 69 с.

3 Лисицкая, Т.Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие/ Т.Б.Лисицкая, Т.Д.Великова.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 87 с. (ЭБ)

4 Лисицкая, Т.Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: методические указания к лабораторным работам/ Т.Б.Лисицкая.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 49 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература

1 Современная микробиология. Прокариоты: в 2-х т. Пер.с англ./под ред. Й.Ленгелера, Г.Древса, Г.Шлегеля.- М.: Мир, 2005.(Т.1,2)

2 [Нетрусов, А. И.](#) Введение в биотехнологию : учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - М. : Академия, 2014. - 288 с.

в) вспомогательная литература

1 Гусев, М.В. Микробиология: учебник для вузов по направлению 510600 «Биология» и биологическим специальностям/ М.В.Гусев, Л.А. Минеева - М. : Academia, 2003.- 462 с.

2 Лисицкая Т.Б. Методы микробиологических исследований: методические указания / Т.Б.Лисицкая.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006.- 57 с.

3 Воробьев, А.А. Медицинская и санитарная микробиология : учеб.пособие для вузов/ А.А.Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П.Широбоков.- М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 464 с.

4 Воробьев, А.А. Микробиология: учебник для фармацевтических и мед. вузов/ А.А.Воробьев [и др.].- М.: Медицина, 2003.- 335 с.

5 Шлегель, Г.Г. История микробиологии / Г.Г.Шлегель; Пер.с нем. Г.Г.Мирчинк, 2002.- 302 с.

6 Определитель бактерий Берджи. В 2-х т.: Пер.с англ./ Под ред. Дж. Хоулта, Н. Грига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса.- М.: Мир, 1997.

[Сбойчаков, В.Б.](#) Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований : учебник для средних медицинских учебных заведений / В. Б. Сбойчаков. - СПб. : Спец. лит., 2007. - 591 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 (Профессия)» <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:

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

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

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов 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 электронной почты.

10.2 Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).

10.3 Информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

Для проведения лабораторных занятий используется микробиологический зал, оборудованный персональными рабочими местами с микроскопами.

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 28.08.2014г.

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

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	промежуточный
ПК-9	Владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие признаки и разнообразие микроорганизмов; - устройство увеличительных приборов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять морфологические, цитологические признаки микроорганизмов; - использовать светопольный микроскоп для описания морфологии микроорганизмов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками приготовления разных типов микробиологических препаратов 	<p>Правильные ответы на вопросы № 1-26</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 65-66</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ПК-9</p>
Освоение раздела № 2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы размножения и типы жизненных циклов клетки прокариот; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять численность микроорганизмов в искусственных и естественных средах; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами работы с микроорганизмами; правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории. 	<p>Правильные ответы на вопросы № 27-31</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 67-68</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ПК-9</p>
Освоение раздела № 3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы метаболизма 	<p>Правильные ответы на вопросы № 32-60</p>	<p>ОПК-2</p>

	<p>микроорганизмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль микроорганизмов в природе и практике; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять физиолого-биохимические признаки микроорганизмов; - выделять чистые культуры микроорганизмов из объектов окружающей среды. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выращивания культур микроорганизмов на различных типах питательных сред; - способами приготовления и стерилизации питательных сред; 	Правильные ответы на вопросы № 69-80	ПК-9
Освоение раздела № 4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы систематики бактерий; - эволюционное учение, генетические и экологические основы эволюции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить идентификацию микроорганизмов. <p>Владеть:</p> <p>Принципами идентификации микроорганизмов</p>	Правильные ответы на вопросы № 61-64	ОПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания –

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-2:

1. Царства живых организмов. Положение, занимаемое микроорганизмами в природе.
2. Общие свойства микроорганизмов. Типы клеточной организации.
3. Основные таксономические уровни, используемые в микробиологии.
4. Морфология бактерий.
5. Особенности строения и функций цитоплазматической мембраны прокариот.
6. Строение клеточной стенки грамположительных (фирмикутных) бактерий.
7. Строение клеточной стенки грамотрицательных (грациликутных) бактерий.
8. Необычные клеточные стенки прокариот: скользящие бактерии, коринеформные бактерии и архебактерии.
9. Прокариоты без клеточной стенки.
10. Химический состав и функции капсулы. Слизи и чехлы.
11. Типы, строение и назначение пилей (фимбрий).
12. Цитоплазма прокариот: растворимая и нерастворимая фракция. Рибосомы прокариот. Процесс трансляции у прокариот.
13. Организация генетического материала у прокариот. Нуклеоид.
14. Плазмиды бактерий.
15. Включения, характерные для прокариотической клетки.
16. Запасные вещества прокариот.
17. Рибосомы прокариот. Основные этапы процесса трансляции у прокариот.
18. Процесс транскрипции у прокариот.
19. Органы движения бактерий. Таксисы.
20. Бактерии, образующие эндоспоры. Свойства и строение эндоспор.
21. Индукция и этапы спорообразования у прокариот.
22. Бактерии, образующие покоящиеся формы клеток.
23. Строение и свойства цист и акинет.
24. Принцип окраски по Граму.
25. Принцип выявления эндоспор,
26. Дифференциальная окраска запасных питательных веществ.
27. Способы размножения бактерий.
28. Типы вегетативного жизненного цикла бактерий.
29. Репликация генетического материала у прокариот.
30. Генетическая рекомбинация у прокариот. Трансформация и трансдукция.
31. Генетическая рекомбинация у прокариот. Процесс конъюгации.
32. Источники углерода и факторы роста микроорганизмов.
33. Минеральные компоненты питания.
34. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
35. Источники азота для микроорганизмов.
36. Микроорганизмы, фиксирующие молекулярный азот.
37. Энергетический метаболизм. Пути получения энергии в аэробных и анаэробных условиях.
38. Аэробные хемоорганогетеротрофные микроорганизмы.
39. Неполное окисление субстратов. Уксуснокислые бактерии.
40. Неполное окисление субстратов. Образование аминокислот бактериями и

- органических кислот грибами.
41. Метилотрофы.
 42. Группы аэробных хемолитотрофных бактерий.
 43. Нитрифицирующие бактерии.
 44. Окисление восстановленных соединений серы бактериями.
 45. Окисление металлов бактериями.
 46. Водородные бактерии
 47. Карбоксибактерии.
 48. Анаэробное дыхание. Нитратное дыхание. Денитрифицирующие бактерии.
 49. Анаэробное дыхание. Сульфатредуцирующие бактерии. Серное дыхание.
 50. Анаэробное дыхание. Железное и фумаратное дыхание.
 51. Типы брожения.
 52. Спиртовое брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
 53. Молочнокислородное брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
 54. Пропионовокислородное брожение и микроорганизмы, его осуществляющие.
 55. Брожения, осуществляемые энтеробактериями.
 56. Брожения, осуществляемые клостридиями.
 57. Метановое брожение (карбонатное дыхание).
 58. Строение фотосинтезирующего аппарата бактерий.
 59. Аноксигенный фотосинтез. Класс *Anoxyphotobacteria*.
 60. Кислородный фотосинтез. Класс *Oxyphotobacteria*.
 61. Понятие об эволюции. Микроэволюция. Элементарная единица эволюции.
 62. Этапы эволюции метаболизма.
 63. Филогенетическая систематика организмов.
 64. Признаки, используемые для систематики прокариот. Искусственная систематика.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-9:

- 65 Устройство светопольного микроскопа.
- 66 Типы и назначение микробиологических препаратов.
- 67 Методы определения количества клеток
- 68 Методы определения количества биомассы микроорганизмов.
- 69 Типы питательных сред
- 70 Температурные пределы жизнедеятельности микроорганизмов.
- 71 Использование экстремально низких и высоких температур в микробиологии.
- 72 Способы стерилизации питательных сред.
- 73 Способы стерилизации посуды и материалов
- 74 Действие гидростатического давления, ультразвука, гравитации, магнитного и электрического поля на микроорганизмы.
- 75 Действие излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на микроорганизмы.
- 76 Влияние концентрации растворенных в среде веществ на клетку. Плазмолиз и плазмолиз.
- 77 Отношение микроорганизмов к уровню кислотности среды.
- 78 Основные группы антимикробных веществ.
- 79 Механизмы действия антимикробных веществ на прокариотическую клетку.
- 80 Антибиотики.

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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.