

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
БИОХИМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

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

Б.1.В.ДВ.03.01.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		Проф. Галынкин В.А.
		Антонцева Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия микроорганизмов» 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	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия	09
4.4. Самостоятельная работа	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	13
10.2. Программное обеспечение	13
10.3. Информационные справочные системы	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	14

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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основы биохимии и биотехнологии; Уметь: применять имеющиеся знания в практической деятельности Владеть: навыками работы в биохимической лаборатории
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: биохимический состав клеток дрожжевых грибов Уметь: получать экстракты, содержащие белки и аминокислоты Владеть: методом построения калибровочной кривой
ОПК-3	способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: устройство электрического фотоколориметра Уметь: использовать электрический фотоколориметр для определения оптической плотности растворов; Владеть: различными методами определения концентрации белков
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: методы исследования биохимического состава клеток; Уметь: получать экстракты из биомассы; Владеть: методами анализа биомассы; правилами безопасной работы в биохимической лаборатории.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам модуля 01 «Биотехнология» вариативной части (Б1.В.ДВ.03.01.02) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Обучающиеся должны иметь знания по общей и неорганической химии, органической химии, биохимии, химии биологически активных веществ, общей биологии, микробиологии. Данная дисциплина является основой для изучения таких дисциплин как «Промышленная биотехнология», «Биокатализ в промышленности».

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	72
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	КР
КСР (в т.ч.КР)	18 (14)
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	72
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	КР, зачет

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Материально- энергетическая теория роста микроорганизмов. Химия мембран микроорганизмов.	3			8	ОПК-3
2	Химия микробной клетки	3		26	40	ОПК-2 ОК-7 ПК-9
3	Метаболизм микроорганизмов	7		10	12	ОПК-2 ОК-7 ПК-9
4	Биохимические механизмы брожения	3			6	ОПК-3 ОК-7
5	Основные принципы регуляции метаболизма у микроорганизмов	2			6	ОПК-3
	Итого	18		36	72	

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Материально-энергетическая теория роста микроорганизмов. Химия мембран микроорганизмов.</p> <p>Рост микроорганизмов на питательных средах протекает в соответствии с уравнением материального баланса. Теория степени восстановленности отдельных элементов органических и биохимических соединений. Понятие теоретического выхода биомассы на различных субстратах.</p> <p>Роль мембран в осуществлении общих клеточных функций. Мембранные структуры. Общие свойства биологических мембран. Состав. Строение. Механизмы клеточного транспорта. Клеточный цикл микроорганизмов. Регуляция клеточного цикла.</p>	3	интерактивная лекция
2	<p>Химия микробной клетки</p> <p>Белки. Содержание и фракционный состав белков микроорганизмов. Синтез.</p> <p>Углеводы микробных клеток. Физиологическая и структурная функция углеводов. Биосинтез внутриклеточных полисахаридов. Синтез липополисахаридов наружной мембраны. Промышленное значение полисахаридов.</p> <p>Липиды различных групп микроорганизмов. Функции микробных липидов. Особенности синтеза.</p> <p>Полифосфаты, минеральные вещества и вода микробной клетки.</p>	3	интерактивная лекция
3	<p>Метаболизм микроорганизмов</p> <p>Три стадии катаболизма и анаболизма. Схема основных метаболических путей у микроорганизмов.</p> <p>Биохимия дыхания. Аэробное дыхание. Фосфорилирование при переносе электронов. Хемииосмотическая теория синтеза АТФ в дыхательной цепи. Перенос электронов в анаэробных условиях. «Нитратное» дыхание, «сульфатное» дыхание.</p>	7	интерактивная лекция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p>Рост микроорганизмов на углеводах в аэробных условиях. Пути катаболизма глюкозы в клетках микроорганизмов. Синтез клеточного материала при росте на глюкозе. Синтез биомассы при росте на яблочной кислоте и пирувате. Рост микроорганизмов на ацетате. Рост микроорганизмов на метане и метаноле. Пути потребления формальдегида. Синтез белка при росте на метаноле. Потребление CO₂ микроорганизмами. Синтез клеточного материала при росте на парафинах.</p> <p>Биохимические механизмы брожения</p> <p>Понятие брожения. Синтез АТФ при брожениях. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Маслянокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Смешанное (муравьинокислое) брожение. Схема путей образования продуктов при смешанном брожении. Сбраживаемые и несбраживаемые природные соединения. Обобщённая схема важнейших брожений.</p>	3	интерактивная лекция
5	<p>Основные принципы регуляции метаболизма у микроорганизмов</p> <p>Ферменты микроорганизма: строение и физиологическая функция. Катаболитная репрессия. Репрессия конечным продуктом. Индукция. Регуляция на уровне регуляторных ферментов. Особенности механизма регуляции у эукариот. Каскадная схема фосфорилирования неактивных метаболитов.</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
2	<p>Химия микробной клетки</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила работы в лаборатории. Устройство фотоэлектроколориметра и правила работы с ним. Техника безопасности. - Построение калибровочного графика при определении аминокислот по методу Штейна-Мура. - Выделение свободных аминокислот из биомассы микроорганизмов. - Качественный анализ аминокислот методом бумажной хроматографии. - Определение количества аминокислоты хроматографическим методом. - Определение количества аминокислот в экстракте по методу Штейна-Мура. - Определение количества белка биуретовым и микробиуретовым методом - Определение количества белка в растворе по методу Лоури - Определение истинного белка в биомассе 	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	
3	<p><u>Метаболизм микроорганизмов</u></p> <p>Изучение фракционного состава белков микроорганизмов</p>	10	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Условия выхода клеток из клеточного цикла в фазу апоптоза. Возможность возвращения клетки в клеточный цикл. Биохимический путь восприятия сигнала взаимодействия внешнего компонента на рецептор и передача сигнала внутрь клетки. Каскадная схема передачи сигнала от рецептора на Мар-киназный каскад с экспрессией генов.	8	
2	Липиды микроорганизмов (дрожжей, грибов, бактерий). Строение. Синтез. Промышленное значение. Полисахариды микроорганизмов (дрожжей, грибов, бактерий). Строение. Синтез. Промышленное значение. Рост микроорганизмов на различных источниках углерода. Промышленное значение. Синтез различных биологически активных метаболитов микроорганизмами.	40	Устный опрос №1
3	Регуляция метаболизма в различных циклах (ЦТК, ГМФ, ГДФ, КДФГ, цикл Кальвина и др.). Ферменты.	12	Устный опрос №1
4	Важнейшие виды брожения и их схемы	6	
5	Регуляция синтеза ферментов.	6	

4.6 Курсовые работы

Типовые задания для написания курсовых работ приведены в приложении 1.

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.technolog.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 «Биохимия микроорганизмов» считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсовой работы.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Общие свойства биологических мембран.
2. Синтез фосфолипидов *de novo* и из готовых остатков.
3. Выделение свободных аминокислот из биомассы микроорганизмов.

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

а) основная литература

1 Шугалей, И.В. Химия белка (учебник) / И.В. Шугалей, И.В. Целинский, А.В. Гарабаджи - СПб., «Проспект Науки». – 2011. – 200 с.

б) дополнительная литература

1 Шмелева В.Г., Определение белков и аминокислот в микробной биомассе: методические указания к лабораторным работам / В.Г. Шмелева.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010.- 36 с.

2 Безбородов, А.М. Микробиологический синтез/А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 141 с.

в) вспомогательная литература

1 Грачёва, И.М. Технология ферментных препаратов. / И.М. Грачева, А.Ю. Кривова. - М.: Изд-во «Элевар», 2000. - 512 с.

2 Биотехнология: Учебное пособие для вузов, в 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. Кн. 5: Производство белковых веществ / В.А. Быков, М.Н. Манаков, В.И. Панфилов и др. - М.: Высш. шк., 1987. -142 с.

3 Бабьева, И.П. Биология дрожжей/ И.П. Бабьева, И.Ю. Чернов.- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004.- 221 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» <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 «Биохимия микроорганизмов» 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 приходить, 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 биохимический зал, оборудованный фотоэлектроколориметрами, центрифугами, весами, хроматографическими камерами.

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 «Биохимия микроорганизмов»**

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	промежуточный
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	промежуточный
ОПК-3	способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	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"> - уравнение материального баланса, строение мембран; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить роль мембран в осуществлении общих клеточных функций; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знаниями по основам биохимии. 	<p>Правильные ответы на вопросы № 32-45</p> <p>Выполнение курсовой работы</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОК-7</p>
Освоение раздела № 2	<p>Знать:</p> <p>Химический состав клетки.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять качественный и количественный состав биомассы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами определения количества белка. 	<p>Правильные ответы на вопросы № 10-24</p> <p>Выполнение курсовой работы</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 1-5</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ОК-7</p> <p>ПК-9</p>
Освоение раздела № 3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биохимические основы дыхания и роста биомассы на различных источниках углеводов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить фракционирование белков <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о метаболизме 	<p>Правильные ответы на вопросы № 25-31</p> <p>Выполнение курсовой работы</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 6-9</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ОК-7</p> <p>ПК-9</p>
Освоение раздела № 4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды брожений и их биохимию <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - считать выход АТФ при разных видах брожения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными знаниями в области анаэробных процессов, 	<p>Правильные ответы на вопросы № 46-52</p> <p>Выполнение курсовой работы</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОК-7</p>

	осуществляемых микроорганизмами		
Освоение раздела № 5	Знать: - строение и физиологические функции ферментов Уметь: - регулировать метаболизм микроорганизмов Владеть: - вопросами регуляции синтеза ферментов	Правильные ответы на вопросы № 53-63	ОПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
 промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

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

1. Построение калибровочного графика при определении аминокислот по методу Штейна-Мура.
2. Выделение свободных аминокислот из биомассы микроорганизмов.
3. Качественный анализ аминокислот методом бумажной хроматографии.
4. Определение количества аминокислоты хроматографическим методом.
5. Определение количества аминокислот в экстракте по методу Штейна-Мура.
6. Определение количества белка биуретовым и микробиуретовым методом
7. Определение количества белка в растворе по методу Лоури
8. Методы фракционирования белка
9. Какие экстрагенты используют для получения разных фракций белка из биомассы?

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

10. Как происходит перенос электронов в анаэробных условиях
11. Каковы пути потребления глюкозы в аэробных условиях
12. Синтез клеточного материала при росте на глюкозе
13. Анаэробные реакции ЦТК
14. Сопоставьте потребление глюкозы по пути Энтнера-Дудорова и ГДФ пути
15. Как идёт синтез биомассы при росте на лактозе и фруктозе
16. Синтез гликогена у микроорганизмов
17. Синтез декстрана микроорганизмами.
18. Синтез хитина.
19. Строение клеточной стенки дрожжей, компонентный состав.
20. Синтез и использование полифосфатов микроорганизмами.
21. Синтез муреина.
22. Компоненты мембранных структур
23. Синтез ДНК. Механизм образования 3' --5' связи.
24. Роль плазматической мембраны в синтезе белков клеточной стенки.
25. Синтез экзополисахаридов. Синтез липополисахаридов наружной мембраны
26. Строение мембран.
27. Синтез РНК и характеристика ферментов, особенности мРНК у эукариот.

Процессинг, сплайсинг.

28. Строение и сборка гликопротеинов мембран. Перенос гликопротеинов в плазматическую мембрану.
29. Липиды микроорганизмов, функции.
30. Углеводы микробной клетки, строение.
31. Синтез жирных кислот. Особенности биосинтеза, этапы.
- в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-3:**
32. В чем отличие муреиновой сети бактерий грам (+) и грам (-)
33. Какую роль выполняет плазматическая мембрана в синтезе белков клеточной стенки
34. Типы брожения у микроорганизмов. Синтез АТФ при брожениях. Спиртовое брожение. Эффект Пастера.
35. Витамин В₁.
36. Гомоферментативное молочнокислое брожение.
37. Брожение, вызываемое бифидобактериями.
38. Гетероферментативное молочнокислое брожение.
39. Образование диацетила молочнокислыми бактериями.
40. Маслянокислое брожение. Образование бутирата.
41. Пути образования ацетона и бутанола.
42. Витамин Д. Классификация витаминов.
43. Регуляция синтеза ферментов. Индукция. Конститутивный синтез.
44. Пропионовокислое брожение.
45. Катаболитная репрессия.
46. Муравьинокислое (смешанное) брожение.
47. Регуляция на уровне регуляторных ферментов.
48. Репрессия конечным продуктом.
49. Схема потребления глюкозы при важнейших брожениях.
50. Сопоставьте фракционный состав белков микроорганизмов и млекопитающих
51. В чём состоят особенности синтеза жирных кислот
52. Какую роль выполняют полифосфаты в микробной клетке
53. Какими путями поступают питательные вещества в микробную клетку
54. Как формируется протонный градиент
55. Рост микроорганизмов на ацетате и этаноле
56. Пути потребления формальдегида
57. Как осуществляется синтез белка при росте на метаноле
58. Потребление СО₂ микроорганизмами
59. Синтез клеточного материала при росте на парафинах
60. Пути потребления азотсодержащих компонентов питательной среды
61. Охарактеризуйте типы брожения и их использование в народном хозяйстве
62. Дайте характеристику особенностям микробиологического синтеза витаминов
63. Что такое катаболитная репрессия

Типовые задания для написания курсовых работ (ОК-7):

1. Липиды микроорганизмов (дрожжей, грибов, бактерий). Строение. Синтез.
2. Полисахариды микроорганизмов. Строение. Синтез.
3. Рост микроорганизмов на различных источниках углерода.
4. Регуляция метаболизма в различных циклах (ЦТК, ГМФ, ГДФ, КДФГ и др.).
5. Синтез различных биологически активных метаболитов микроорганизмами.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачёта студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 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) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.