

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:57:51
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

ОБЩАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность программы бакалавриата

Молекулярная биотехнология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент М.В. Рутто

Рабочая программа дисциплины «Общая биотехнология» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии протокол от «14» января 2016 № 10
Заведующий кафедрой

Д.О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «20» января 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	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	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
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.

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:

Коды компетенции	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: основные понятия, цели, задачи, принципы биотехнологии, основные направления и закономерности биотехнологических процессов; правила выполнения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике</p> <p>Уметь: подготовить и обработать данные для составления отчетов, обзоров, научных публикаций и выполнять литературный и патентный поиск по тематике исследования</p> <p>Владеть: научно-технической информацией по тематике исследования и методами математической обработки экспериментальных данных</p>
ПК-1	Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<p>Знать: основные биотехнологические процесса; основное оборудование, параметры и закономерности биотехнологических процессов, требования, предъявляемые к продуцентам и сырью, а также номенклатуру биообъектов;</p> <p>Уметь: управлять отдельными стадиями действующих биотехнологических производств</p> <p>Владеть: представлениями о возможностях и перспективах биотехнологии для решения социально и экономически значимых сфер общества и для производства</p>
ПК-2	Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>Знать: основные стадии биотехнологического производства; области использования биотехнологической продукции.</p> <p>Уметь: на практике применять методы биотехнологии; осуществлять процессы приготовления питательных сред; проводить процессы микробиологической периодической и непрерывной ферментации; анализировать компоненты культуральной жидкости, данные о протекания процесса ферментации.</p> <p>Владеть: методами управления и реализации основных биотехнологических производств</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к базовым дисциплинам (Б1.Б.14) и изучается на 3 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Биохимия», «Общая биология».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Общая биотехнология» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	7/252
Контактная работа с преподавателем:	32
занятия лекционного типа	12
занятия семинарского типа, в т.ч.	20
семинары, практические занятия	
лабораторные работы	20
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	211
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр (3)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

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.	Биотехнология и биологические объекты	2		5	45	ОПК-2

2.	Основы микробиологической технологии	4		10	40	ПК-1, ПК-2
3.	Типовая схема микробиологического производства	4		0	76	ПК-1, ПК-2
4.	Методы совершенствования биообъектов	2		5	50	ПК-1, ПК-2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<i>Биотехнология и биологические объекты</i> Цели и задачи дисциплины. Общая черта всех процессов биотехнологии. Основные направления процесса. Виды биотехнологии: микробиологическая технология, биоинженерия, медицинская, пищевая, сельскохозяйственная биотехнология, инженерная энзимология, биогеотехнология, экологическая биотехнология. Роль биотехнологии в решении Глобальных проблем человечества.	1	
1	<i>Биотехнология и биологические объекты</i> Классификация объектов биотехнологии. Обмен веществ и питание микроорганизмов. Влияние внешней среды. Биологические объекты в промышленности. Хранение биологических объектов. Перспективные группы биологических объектов.	1	
2	<i>Основы микробиологической технологии</i> Способы культивирования микроорганизмов. Периодическое культивирование микроорганизмов. Математическое описание кривой роста при периодическом культивировании. Переход от периодического к непрерывному процессу культивирования.	1	
2	<i>Основы микробиологической технологии</i> Классификация непрерывных систем культивирования. Кинетика непрерывного культивирования микроорганизмов. Хемостат и турбидостат. многоступенчатые системы.	2	
2	<i>Основы микробиологической технологии</i> Питание микроорганизмов. Механизм поступления питательных веществ в клетку. Классификация микроорганизмов по их пищевым потребностям.	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<i>Типовая схема микробиологического производства</i> Сырье для микробиологического синтеза. Подготовка сырья к ферментации. Стадия очистки и стерилизации воздуха. Роль кислорода, аэрации и перемешивания в процессах биосинтеза. Стадия ферментации. Пенообразование и пеногашение. Выделение целевых продуктов биосинтеза. Фильтрация. Экстракция биологически активных веществ. Выпаривание и сушка.	4	
4	<i>Методы совершенствования биообъектов</i> Генетическая инженерия. Основные понятия, исторический аспект. Методы получения генов. Методы воссоединения фрагментов ДНК. Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмы. Создание промышленных штаммов микроорганизмов-продуцентов современными методами. Клеточная инженерия. Культуры клеток высших растений. Методы культивирования клеток, тканей и органов растений. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования. Методы получения моноклональных клеток.	2	

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	Инновационная форма
1	Определение массообменных характеристик биохимического реактора емкостного типа	5	
2	Культивирование микроорганизмов в режиме хемостата и(или) турбидостата.	10	
4	Определение физиологической активности дрожжей при спиртовом брожении.	5	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Биообъекты, как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	10	
1	Макро- и микроорганизмы. Макробиообъекты животного происхождения. Человек, как донор. Человек как объект иммунизации и донор. Млекопитающие, птицы, рептилии, рыбы, насекомые, паукообразные, морские беспозвоночные. Культуры тканей человека и других млекопитающих.	10	
1	Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие, плантационные растения. Водоросли. Культуры растительных тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты - микроорганизмы. Эукариоты (простейшие, грибы, дрожжи). Прокариоты (актиномицеты, эубактерии). Вирусы.	15	
1	Основные группы получаемых биологически активных соединений. Ферменты как промышленные биокатализаторы. Сохранение генофонда растений. Генофонд животных организмов.	10	Контрольная работа №1
2	Метаболизм. Основные процессы клеточного метаболизма. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Механизмы регуляции биосинтеза первичных метаболитов процессов. Теоретические основы получения первичных метаболитов.	10	
2	Анаэробные процессы (получение этанола, глицерина, молочной кислоты). Аэробные процессы.	10	
2	Методы промышленного получения кислот цикла Кребса и их производных (лимонной, итаконовой, кетоглутаровой, пировиноградной кислот).	10	
2	Теоретические основы получения вторичных метаболитов. Методы регуляции биосинтеза антибиотиков и стероидов. 6-АПК. Полусинтетические антибиотики. Производство аминокислот и витаминов.	10	
3	Структура биотехнологического производства. Культивирование клеток продуцентов для биотехнологического процесса. Поверхностное и глубинное культивирование.	10	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Подготовка сырья, воздуха и посевного материала. Стерилизация и поддержание асептических условий. Технологическое и аппаратное оформление процесса глубинного культивирования (непрерывное и периодическое, по схеме идеального смешения или вытеснения, хеMOSTАТИЧЕСКИЙ и турбидостатический режим). Достоинства и недостатки этих схем.	20	
3	Основное технологическое оборудование биотехнологических производств. Особенности биотехнологических производств, по сравнению с аналогичными химическими.	10	
3	Методы аэрирования, перемешивания, теплоотвода и пеногашения. Проблемы и методы предварительной стерилизации технологического оборудования и поддержания асептических условий во время протекания процесса. Контроль и управление биотехнологическими процессами.	20	
3	Методы выделения и очистки продуктов биотехнологических производств. Экзо- и эндометаболиты. Особенности и основные технологические приемы выделения продуктов белковой природы.	16	Контрольная работа №2
4	Особенности технологии культивирования клеток и тканей растений и животных. Протопласты и гибридомы.	10	
4	Основы клеточной инженерии. Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии. Мутагенез. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.	10	
4	Преимущества и отличия генно-инженерных методов совершенствования биообъектов по сравнению с классическими методами мутагенеза и селекции.	10	
4	Создание принципиально новых биообъектов методами генетической инженерии (технология рекомбинантных ДНК). Последовательность операций, осуществляемых биотехнологом – генным инженером.	10	
4	Контроль экспрессии. Проблемы и сложности. Направленный мутагенез.	10	Контр. работа №3

4.4.1. Варианты контрольных работ

Варианты контрольных работ носят индивидуальный характер и направлены на освоения предусмотренных элементов компетенций.

Вариант №1

1. Классификация объектов биотехнологии
2. Человек как объект иммунизации и донор.
3. Общая черта всех процессов биотехнологии.
4. Ферменты как промышленные биокатализаторы.

Вариант №2

1. Основные процессы клеточного метаболизма.
2. Математическое описание кривой роста при периодическом культивировании.
3. Механизм поступления питательных веществ в клетку.
4. Стерилизация и поддержание асептических условий.

Вариант №3

1. Методы получения генов.
2. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.
3. Методы получения моноклональных клеток.

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

Дисциплина «Общая биотехнология» имеет следующий перечень учебно-методического обеспечения дисциплины:

- презентации лекций;
- темы заданий для практических занятий (приложение 1);
- вопросы для самостоятельной подготовки студентов к экзамену;
- перечень основной и дополнительной литературы (см. п.7);

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 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 и комплектуются вопросами по материалам учебной дисциплины. Ответы на поставленные вопросы даются в письменном виде. По итогам устного ответа на билет преподаватель оценивает знания студента.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Классификация систем непрерывного культивирования.
2. Технология приготовления питательных средств
3. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

1 Введение в фармацевтическую микробиологию / В. И. Кочеровец [и др.]; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочерова. - СПб.: Проспект науки, 2014. - 238 с.

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

3 Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с.

б) дополнительная литература:

4 Штильман, М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения: / М.И. Штильман, А.В. Подкорытова, С.В. Немцев [и др.]. – М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2016. – 330 с. – ЭБС «Лань».

5 Чхенкели, В. А. Биотехнология : учебное пособие для аграрных вузов по направлению 111100 "Зоотехния" и спец. 111201 "Ветеринария" / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект науки, 2014. –335 с.

в) вспомогательная литература:

6 Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 412 с.

7 Производство лекарственных средств. Контроль качества и регулирование : Практическое руководство / Ред. Ш. К. Гэд ; Пер. с англ. под ред. В. В. Береговых. - СПб. : ЦОП "Профессия", 2013. –960 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Ресурсы сети «Интернет»:

– Общество биотехнологов России им. Ю. А. Овчинникова. – <http://www.biorosinfo.ru/>

– Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://www.cbio.ru/>

– <http://www.biotechnolog.ru>

Электронно-библиотечные системы:

– «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

– «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Общая биотехнология» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП (СТО):

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. 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.

В процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием современного мультимедийного оборудования, сопровождаются демонстрацией мультимедийных презентаций в формате MS PowerPoint, видеоматериалов, а также всех необходимых для проведения занятий современных информационных источников отражающих состояние рынка биотехнологической продукции на сегодняшний день.

При подготовке к практическим занятиям студенты используют библиографические и информационные базы данных сети Internet.

Также в рамках учебного курса могут быть при необходимости лучшего освещения того или иного вопроса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками.

Материал, пройденный и законспектированный на практических занятиях, необходимо систематически повторять и дополнять как сведениями из литературных источников, представленных в Рабочей программе дисциплины, так и информацией из рекомендованных преподавателем периодических научных изданий, реферативных журналов, сборников докладов и ресурсов сети Internet.

При подготовке к экзамену студентам рекомендуется тщательно изучить конспекты практических занятий, дополненный сведениями из литературы, используя в качестве дополнительных источников информации учебники и сетевые материалы. Кроме того, студент должен ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, чтобы как можно более ясно представить последовательность и логику изложения материала и получить, таким образом, более полное представление о предмете изучаемой дисциплины в целом.

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 Excel);

Электронно-библиотечная система ""БИБЛИОТЕХ".

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Информационно-поисковая система «Норма-CS»;

– <http://www.biotechnolog.ru>

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

Для проведения занятий по дисциплине «Общая биотехнология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедры молекулярной биотехнологии располагает материально-технической базой, соответствующей противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение лекционных и практических занятий, предусмотренных учебным планом. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийное оборудование).

На кафедре молекулярной биотехнологии имеется аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная современным мультимедийным оборудованием для демонстрации мультимедийных презентаций в формате MS PowerPoint и видеоматериалов. Также для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие РПД.

Для проведения практических и лабораторных занятий аудитория оснащена всеми необходимым для проведения занятий современным оборудованием.

В учебном процессе используется комплекты лицензионного программного обеспечения: пакеты прикладных программ стандартного набора Microsoft Office, MathCAD.

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 г.

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

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-1	Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов , свойств сырья и продукции	промежуточный
ПК-2	Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	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	<i>Знает</i> общую черту всех биотехнологических процессов. <i>Умеет</i> применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для оценки биотехнологических процессов <i>Владеет</i> методами проведения биотехнологических процессов	Правильные ответы на вопросы №1-20 к экзамену, контрольные работы	ОПК-2
Освоение раздела №2	<i>Знает</i> достоинства и недостатки процессов биотехнологии, основные направления и закономерности биотехнологических процессов; <i>Умеет</i> проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике <i>Владеет</i> методами подбора субстратов и микроорганизмов-продуцентов для проведения биотехнологических процессов	Правильные ответы на вопросы №1- 20 к экзамену, контрольные работы	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	<i>Знает</i> типовые схемы основных микробиологических производств. <i>Умеет</i> управлять отдельными стадиями действующих биотехнологических производств. <i>Владеет</i> представлениями о возможностях и перспективах биотехнологии для решения социально и экономически значимых сфер общества и для производства	Правильные ответы на вопросы №21 –38, 54, 57 к экзамену, контрольные работы	ПК-1, ПК-2
Освоение раздела №4	<i>Знает</i> методы совершенствования биообъектов; основные стадии биотехнологического производства; области использования биотехнологической продукции. <i>Умеет</i> на практике применять методы биотехнологии; осуществлять процессы приготовления питательных сред; проводить процессы микробиологической периодической и непрерывной ферментации; анализировать компоненты культуральной жидкости, данные о протекания процесса <i>Владеет</i> методами управления и реализации основных биотехнологических производств	Правильные ответы на вопросы №39-49, 50 – 60 к экзамену, контрольные работы	ПК-1, ПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-2:

- 1) Анаэробное культивирование микроорганизмов.
- 2) Биологические объекты в биотехнологии.
- 3) Источники органического и минерального азота
- 4) Источники углерода .
- 5) Классификация систем непрерывного культивирования.
- 6) Математическое описание кривой роста при периодическом культивировании.
- 7) Механизм поступления питательных веществ в клетку.
- 8) Молочнокислое брожение.
- 9) Принципы масштабирования и сравнения ферментаторов.
- 10) Хранение биологических объектов.
- 11) Макробиообъекты животного происхождения.

- 12) Основные группы получаемых биологически активных веществ.
- 13) Биообъекты растительного происхождения.
- 14) Ферменты как промышленные биокатализаторы.
- 15) Сохранение генофонда растений.
- 16) Генофонд животных организмов.
- 17) Понятие о первичных и вторичных метаболитах.
- 18) Механизмы регуляции биосинтеза первичных метаболитов процессов.
- 19) Теоретические основы получения первичных метаболитов.
- 20) Теоретические основы получения вторичных метаболитов.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

- 21) Метановое брожение.
- 22) Непрерывное культивирование микроорганизмов.
- 23) Обратный осмос.
- 24) Общие обязательные стадии микробиологических производств.
- 25) Периодическое культивирование микроорганизмов.
- 26) Способы культивирования микроорганизмов.
- 27) Способы пеногашения.
- 28) Способы улучшения фильтруемости культуральной жидкости.
- 29) Способы хранения культур микроорганизмов.
- 30) Стадия получения посевного материала.
- 31) Технологическая схема очистки и стерилизации воздуха.
- 32) Технология приготовления питательных сред.
- 33) Типовая схема микробиологического производства.
- 34) Требования предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам.
- 35) Требования предъявляемые к питательным средам.
- 36) Турбидостат.
- 37) Установка непрерывной стерилизации питательных сред.
- 38) Ультрафильтрация.
- 39) Ферментаторы с вводом энергии аэрирующим газом.
- 40) Ферментаторы с вводом энергии жидкой фазой.
- 41) Ферментаторы с комбинированным вводом энергии.
- 42) Фильтрование.
- 43) Флотирование дрожжей. Конструкции флотаторов.
- 44) Хемостат.
- 45) Анаэробные процессы (получение этанола, глицерина, молочной кислоты).
- 46) Аэробные процессы.
- 47) Методы промышленного получения кислот цикла Кребса и их производных.
- 48) Методы регуляции биосинтеза антибиотиков и стероидов.
- 49) Проблемы и методы предварительной стерилизации технологического оборудования и поддержания асептических условий во время протекания процесса.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

- 50) Мембранные методы концентрирования и выделения БАВ.
- 51) Механические способы концентрирования биомассы.
- 52) Механическое, химическое и комбинированное пеногашение .
- 53) Микрофильтрация.
- 54) Контроль и управление биотехнологическими процессами.
- 55) Методы выделения и очистки продуктов биотехнологических производств.
- 56) Экзо- и эндометаболиты.

57) Особенности и основные технологические приемы выделения продуктов белковой природы.

58) Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии.

59) Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.

60) Создание принципиально новых биообъектов методами генетической инженерии.

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 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 СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.