

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 18.07.2023 21:42:21
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 25 » февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Направленность программы магистратуры

Технологии биологических систем
Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2022

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.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	8
4.3.2. Лабораторные занятия.....	9
4.4. Самостоятельная работа.....	9
4.5 Темы индивидуального задания.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	12
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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Адаптация высокотехнологических методик исследования к конкретным задачам исследовательской работы в биотехнологии	Знать: Современные тенденции развития инструментальных методов исследований в их приложении к задачам биотехнологии
		Уметь: Выделять, на основе литературных данных и сведений баз данных научного цитирования перспективные и второстепенные направления исследований по конкретным методам
		Владеть: Навыками работы с базами данных научного цитирования и патентной информации, составления тематических аналитических обзоров
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-6.1 Обоснованный подбор технологических приемов для решения конкретной задачи и составление исчерпывающего перечня ограничений для них	Знать: Основные тренды взаимодействия науки и социума, ключевые аспекты политического, экономического социального и этического характера, ограничивающие или стимулирующие исследования в биотехнологии.
		Уметь: Давать анализ социальных аспектов современных трендов исследований в тематических областях.
		Владеть: Навыком надлежащей формулировке тематики НИР, с учетом как научных трендов, так и социальной значимости исследования.
ПК-3 Способен применять современные представления об основах биотехнологических, биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения профессиональных задач	ПК-3.5 Выбор наилучших из доступных технологий	Знать: Основные технологические приемы и направления их совершенствования и тренды развития в приложении к биотехнологическим и биомедицинским производствам.
		Уметь: Осуществлять подбор наиболее подходящих для решения конкретных профессиональных задач.
		Владеть: Навыком адаптации методики к конкретному объекту исследований либо корректировке протокола на основании литературных или патентных данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные проблемы биотехнологии» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.06) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата «Микология», «Бактериология», «Вирусология», «Общая биотехнология». Полученные в процессе изучения дисциплины «Современные проблемы биотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Медицинская биотехнология», «Биогеотехнология», «Управление рисками в биотехнологических производствах», «Менеджмента качества биотехнологической организации» при прохождении преддипломной практики, научно-исследовательской практики, выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	70
занятия лекционного типа	28
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	36(32)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	38
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр, инд. задание
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Основные понятия и представления.	3,5	4	0	4,75		
2.	Биотехнология соматических клеток человека и животных.	3,5	4	0	4,75		
3.	Стволовые клетки.	3,5	4	0	4,75		
4.	Перспективы вакцинопрофилактики.	3,5	6	0	4,75		
5.	Биотехнология культур клеток растений.	3,5	4	0	4,75		
6.	Производство и переработка энергетической биомассы.	3,5	4	0	4,75		
7.	Перспективы экологической биотехнологии.	3,5	4	0	4,75		
8.	Перспективное аппаратное обеспечение биотехнологических процессов.	3,5	6	0	4,75		

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<u>Основные понятия и представления.</u> Современное состояние биотехнологии. Наиболее перспективные направления развития биотехнологии. Экспертные оценки, тенденции промышленного производства, лидирующие научные школы и исследователи.	3,5	ЛВ, Ф
2.	<u>Биотехнология соматических клеток человека и животных.</u> Культивирование соматических клеток человека. Использование клеточных технологий в медицине и биотехнологии. Аппаратурное обеспечение технологий. Одноразовые технологические системы.	3,5	ЛВ, Ф
3.	<u>Стволовые клетки</u> Стволовые клетки. Получение, использование в медицине и биотехнологии. Выращивание органов	3,5	ЛВ
4.	<u>Перспективы вакцинопрофилактики.</u> Виды вакцин. Технологии получения. Технология ДНК вакцин. Особенности аппаратурного обеспечения.	3,5	ЛВ
5.	<u>Биотехнология культур клеток растений</u> Технологическая схема производства культур клеток растений ИФР РАН.	3,5	ЛВ
6.	<u>Производство энергетической биомассы</u> Микроводоросли как сырьевая база биотоплива. Особенности биологии. Сравнение с традиционной сырьевой базой. Технологии культивирования. Аппаратурное обеспечение. Фотобиореакторы.	3,5	ЛВ
7.	<u>Перспективы экологической биотехнологии.</u> Ремедиация экстремальных природных и техногенных образований и объектов: анаэробные (болота, хранилища отходов), аридные ландшафты, концентрированные отходы, радиоактивные материалы.	3,5	ЛВ
8.	<u>Перспективное аппаратурное обеспечение биотехнологических процессов.</u> Микроаппараты. Пульсационный аппарат проточного типа. Вихревой струйный аппарат. Горизонтальный пульсационно-резонансный аппарат. Канальный микроаппарат.	3,5	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	в т.ч. на пр-ю подгот-ку	
1.	Основные понятия и представления. Роль и место биотехнологии в решении глобальных проблем человечества	4	4	ЛВ, Ф
2.	Биотехнология соматических клеток человека и животных. Семинар на базе НИЛ «Молекулярная фармакология», культивирование клеток. Типовое приборное обеспечение: СО2 инкубатор, инвертированный микроскоп, ламинар-бокс. Криосохранение клеток. Криопротекторы. Вопросы безопасности при работе с культурами клеток.	4	4	ЛВ, Ф
3.	Стволовые клетки. Плюрипотентные стволовые клетки. Стволовые клетки в регенеративной медицине. Краткие доклады (5-7 минут), обсуждение.	4	4	ЛВ, Ф
4.	Перспективы вакцинопрофилактики. Экскурсия – семинар в Гос НИИ ОЧБ – ознакомление с типовым современным промышленным биотехнологическим оборудованием (производство ДНК-вакцин, лиофильная сушка системы роллерного культивирования, пилотные волновые реакторы, препаративная хроматография).	6	5	ЛВ, Ф
5.	Биотехнология культур клеток растений. Получение метаболитов редких и охраняемых видов лекарственных растений. Краткие доклады (5-7 минут), обсуждение.	4	4	ЛВ, Ф
6.	Производство энергетической биомассы. Фотобиореакторы Краткие доклады (5-7 минут), обсуждение.	4	4	ЛВ, Ф
7.	Перспективы экологической биотехнологии. Биодеградация стойких органических загрязнений. Краткие доклады (5-7 минут), обсуждение.	4	4	ЛВ, Ф
8.	Перспективное аппаратное обеспечение биотехнологических процессов. Семинарское занятие на базе кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры. Демонстрация пилотных установок перспективных аппаратов: 1. Пульсационный аппарат проточного типа. 2. Вихревой струйный аппарат. 3. Горизонтальный пульсационно-резонансный аппарат. 4. Канальный микроаппарат. Одноразовые системы культивирования.	6	3	ЛВ, Ф

4.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1-9	Подготовка реферата по теме	38	Публичный доклад и устный опрос

4.5. Темы индивидуального задания

Реферат по проблемам, которым посвящена НИР по тематике выпускной квалификационной работы (варианты).

Либо реферат выполняется по одной из тем:

1. Современные ламинарные системы для работы с клеточными культурами и органами.
2. Выращивание органов человека для трансплантации.
3. Использование клеточных технологий в медицине, искусственная кожа.
4. Основные вехи развития технологии выращивания органов.
5. Этические аспекты использования стволовых клеток.
6. Клонирование животных и человека – проблемы и перспективы.
7. Технология получения биомассы женьшеня.
8. Получение биомассы тиса и препарата «Таксол»
9. Современное состояние поиска деструкторов полихлорированных бифенилов
10. Биodeградация диоксинов.
11. Современные приемы переработки высококонцентрированных высокотоксичных отходов с использованием биотехнологических методов.
12. Биокаталитическая обработка токсичных и радиоактивных отходов.
13. Использование микроводорослей для биodeградации нефти в условиях болотистой местности.

С докладами по реферату на семинарах выступают ориентировочно 3-4 человека по каждой пройденной теме, с расчетом, чтобы за период освоения курса каждый из обучаемых выступил с докладом на семинаре.

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

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами для проверки знаний.

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. Смежные с биотехнологией области научных исследований.
2. Экологическая биотехнология как инструмент минимизации техногенного воздействия на среду обитания человека.
3. Лекарственные препараты и биологически активные вещества из культур клеток растений

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Шкала оценивания на зачете («зачтено», «не зачтено»). При этом «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

- 1 Шугалей, И.В. Химия белка : учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология" / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - СПб. : Проспект науки, 2020. - 200 с. ISBN 978-5-903090-93-4
- 2 Поконова, Ю. В. Экология нефти и газа / Ю. В. Поконова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 232 с. ISBN 978-5-230-09624-14
- 3 Безбородов, А.М. Микробиологический синтез /А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с. ISBN 978-5-903090-52-5
- 4 Нынь, И.В. Биотехнология и медицина : учебное пособие / И. В. Нынь ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - СПб. : , 2009. - 230 с.
- 5 Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : Учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" и спец. "Химическая технология" / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - 2-е изд., испр. . - СПб. : Химиздат, 2010. - 543 с. ISBN 978-5-93308-182-6

б) электронные издания:

- 6 Петровский, С. В. Технология получения цельновирионной пандемической вакцины против гриппа : учебное пособие / С. В. Петровский, А. И. Гинак ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии, Федер. мед.-биол. агентство. ФГУП С.-Петербур. НИИ вакцин и сывороток. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : , 2014. - 97 с. (ЭБ)
- 7 Современные научные, технологические и социально-этические проблемы в биотехнологии : учебное пособие / Ж. А. Сапронова, С. В. Свергузова, Н. С. Лупандина, А. В. Святченко. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177606> (дата обращения: 21.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

\

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Электронный ресурс – официальный сайт Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

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

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

Scirus <http://www.scirus.com>

Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Современные проблемы биотехнологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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 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 знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel)

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Персональные ЭВМ, проектор.

Лаборатория кафедры технологии микробиологического синтеза.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Современные проблемы биотехнологии»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	промежуточный
ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	промежуточный
ПК-3	Способен применять современные представления об основах биотехнологических, биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения профессиональных задач	промежуточный

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)
ОПК-4.1 Адаптация высокотехнологических методик исследования к конкретным задачам исследовательской работы в биотехнологии	Знает: Современные тенденции развития инструментальных методов исследований в их приложении к задачам биотехнологии	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-15	Характеризует современные тенденции развития инструментальных методов исследований в их приложении к задачам биотехнологии с наводящими вопросами поверхностно и с ошибками.	Характеризует современные тенденции развития инструментальных методов исследований в их приложении к задачам биотехнологии с наводящими вопросами.	Исчерпывающе характеризует современные тенденции развития инструментальных методов исследований в их приложении к задачам биотехнологии
	Умеет: Выделять, на основе литературных данных и сведений баз данных научного цитирования перспективные и второстепенные направления исследований по конкретным методам	Правильные ответы на вопросы к зачету № 16-21	Выделяет перспективные и второстепенные направления исследований с ошибками.	Выделяет перспективные и второстепенные направления исследований с наводящими вопросами.	Аргументировано выделяет перспективные и второстепенные направления исследований.
	Владеет: Навыками работы с базами данных научного цитирования и патентной информации, составления тематических аналитических обзоров	Правильные ответы на вопросы к зачету № 22-23	Демонстрирует базовые навыки работы с базами данных научного цитирования и патентной информации.	Демонстрирует навыки работы с базами данных научного цитирования и патентной информации с наводящими вопросами.	Демонстрирует навыки работы с базами данных научного цитирования и патентной информации, составления тематических аналитических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					обзоров.
ОПК-6.1 Обоснованный подбор технологических приемов для решения конкретной задачи и составление исчерпывающего перечня ограничений для них	Знает: Основные тренды взаимодействия науки и социума, ключевые аспекты политического, экономического социального и этического характера, ограничивающие или стимулирующие исследования в биотехнологии.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 24-29	Характеризует основные тренды взаимодействия науки и социума с ошибками.	Характеризует основные тренды взаимодействия науки и социума с наводящими вопросами.	Исчерпывающе и самостоятельно характеризует основные тренды взаимодействия науки и социума.
	Умеет: Давать анализ социальных аспектов современных трендов исследований в тематических областях.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 30-34	Дает анализ социальных аспектов современных трендов исследований в тематических областях с наводящими с ошибками.	Дает анализ социальных аспектов современных трендов исследований в тематических областях с наводящими вопросами.	Дает исчерпывающий анализ социальных аспектов современных трендов исследований в тематических областях самостоятельно.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеет: Навыком надлежащей формулировке тематики НИР, с учетом как научных трендов, так и социальной значимости исследования.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 35-42	Формулирует тематики НИР, с учетом как научных трендов, так и социальной значимости исследования с ошибками.	Формулирует тематики НИР, с учетом как научных трендов, так и социальной значимости исследования с наводящими вопросами.	Формулирует тематики НИР, с учетом как научных трендов, так и социальной значимости исследования самостоятельно.
ПК-3.5 Выбор наилучших из доступных технологий	Знает: Основные технологические приемы и направления их совершенствования и тренды развития в приложении к биотехнологическим и биомедицинским производствам.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 43-54	Перечисляет технологические приемы и направления их совершенствования и тренды развития в приложении к биотехнологическим и биомедицинским производствам с ошибками.	Перечисляет технологические приемы и направления их совершенствования и тренды развития в приложении к биотехнологическим и биомедицинским производствам с наводящими вопросами.	Перечисляет технологические приемы и направления их совершенствования и тренды развития в приложении к биотехнологическим и биомедицинским производствам.
	Умеет: Осуществлять подбор наиболее подходящих для решения конкретных профессиональных задач.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 55-56	Осуществляет подбор наиболее подходящих для решения конкретных профессиональных задач с ошибками.	Осуществляет подбор наиболее подходящих для решения конкретных профессиональных задач с наводящими вопросами.	Осуществляет подбор наиболее подходящих для решения конкретных профессиональных задач самостоятельно.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеет: Навыком адаптации методики к конкретному объекту исследований либо коррективке протокола на основании литературных или патентных данных.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 57-65	Адаптирует методику к конкретному объекту исследований либо коррективку протокола на основании литературных или патентных данных с ошибками.	Адаптирует методику к конкретному объекту исследований либо коррективку протокола на основании литературных или патентных данных с наводящими вопросами.	Владеет навыком адаптации методики к конкретному объекту исследований либо коррективке протокола на основании литературных или патентных данных.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:

1. Место биотехнологии в системе наук
2. Смежные с биотехнологией области научных исследований
3. Современные материалы и перспективы аппаратурного оформления биотехнологических процессов.
4. Аппаратурное обеспечение биотехнологических процессов с точки зрения охраны труда и окружающей среды
5. Применение мембранных аппаратов в биотехнологии
6. Микроаппараты. Применение для интенсификации биотехнологических процессов.
7. Общие принципы организации контроля базовых технологических параметров биотехнологических производств
8. Контроль специфической стерильности клеточных культур
9. Визуализация переродившихся клеток.
10. Ключевые параметры контроля инъекционных вакцинальных препаратов
11. Контроль физиологического состояния культур клеток растений и культур микроводорослей
12. Контроль эффективности проведения процесса биоремедиации с использованием биотестирования
13. Современные датчики основных технологических параметров: pH, давление, температура, концентрация растворенного кислорода.
14. Основные тенденции развития биотехнологической аппаратуры. Области применения традиционной аппаратуры и одноразовых систем культивирования.
15. Аппаратурное обеспечение клеточных технологий. Волновые реакторы. Одноразовые технологические системы.
16. Биотехнология и смена технологических укладов.
17. Перспективные направления развития биотехнологии.
18. Ключевые тенденции развития биотехнологической аппаратуры и использование перспективных технологических схем в рамках модернизации производств.
19. Ключевые тренды развития биотехнологической промышленности
20. Достижения регенеративной медицины в области выращивания искусственных органов и тканей. Искусственная бионическая конечность крысы.
21. Биотехнология соматических клеток человека и животных, молекулярно – биологические аспекты.
22. Базы данных научного цитирования
23. Патентные базы данных

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-6:

24. Ключевые риски технологий биоремедиации. Методы контроля ключевых параметров процесса.
25. Контроль показателей вакцин. Точки риска при производстве вакцинальных препаратов
26. Особенности биodeградации концентрированных органических токсичных отходов.
27. Экологическая биотехнология как инструмент минимизации техногенного воздействия на среду обитания человека.
28. Биотехнология культур клеток растений как инструмент охраны редких и исчезающих видов.
29. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества
30. Регламентирование работы с клеточными культурами. Этические аспекты использования клеток, органов и тканей человека.
31. Риски в технологических процессах производства вакцин
32. Риски использования стволовых клеток в регенеративной медицине.
33. Давление биотопливной индустрии на продовольственный рынок. Этические аспекты.
34. Сырьевая база биотоплива. Этические аспекты.
35. Вакцины, типы вакцин. Современные тенденции развития. ДНК-вакцины, субъединичные вакцины.
36. Альгология – аспекты, важные для получения липидного сырья для биотоплива.
37. Ключевые продукты традиционной и современной технологии.
38. Клеточные технологии в биофармацевтике. Клетка как продуцент активных субстанций.
39. Получение искусственной кожи человека
40. Стволовые клетки молекулярно – биологические аспекты.
41. Иммунология, вирусология – аспекты, ключевые для технологии вакцин.
42. Проблемы физиологии растений, важные для культивирования растительных клеток.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

43. Сырьевая база биотехнологических производств.
44. Отличия процессов культивирования клеток человека и животных от прокариот и грибов.
45. Получение плюрипатентных стволовых клеток
46. Получение суспензионных культур клеток растений.
47. Микроводоросли как сырьевая база биотоплива. Сравнение с традиционной сырьевой базой.
48. Особенности биоремедиации анаэробных природных биоценозов, загрязненных нефтью.
49. Особенность биоремедиации аридных ландшафтов.
50. Ферментативные системы биodeградации ксенобиотиков.
51. Биотехнологическая аппаратура. Точки риска контаминации продукта.
52. Современные тенденции вакцинопрофилактики
53. Лекарственные препараты и биологически активные вещества из культур клеток растений

54. Микроводоросли как продуценты масел.
55. Способы очистки стволовых клеток от переродившихся. Перспективные технологические приемы и методы контроля.
56. Методика составления инкубационной смеси биологических агентов и вспомогательных веществ (материалов) при проведении биоремедиации экстремальных биоценозов
57. Типовая технологическая схема биотехнологического производства
58. Типовая технологическая схема производства на основе клеток человека и животных
59. Типовая технологическая схема культивирования стволовых клеток
60. Типовая технологическая схема получения ДНК вакцин
61. Типовая технологическая схема получения культур клеток растений
62. Типовая технологическая схема получения энергетической биомассы (микроводоросли)
63. Типовые технологические приемы биоремедиации в адаптации к экстремальным экологическим нишам
64. Технологическая схема производства культур клеток растений. Отъемно – доливная схема культивирования. Точки риска.
65. Технологическая схема культивирования микроводорослей Открытая и закрытая схема. Точки риска контаминации.

4. Темы курсовых проектов:

Не предусмотрены

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 форме зачета.

Шкала оценивания на зачете («зачтено», «не зачтено»). При этом «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.