

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
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Модуль 02
Молекулярная биотехнология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Факультет **Химической и биотехнологии**
Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург
2016

Б.1.В.ДВ.03.02.04

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		Ст. преп. Степанова О.И.

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная 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. Ругто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		доцент Лисицкая Т.Б.
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	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	07
4.2. Занятия лекционного типа	08
4.3. Занятия семинарского типа	09
4.3.1. Семинары, практические занятия	09
4.4. Самостоятельная работа	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	14
10.2. Программное обеспечение	14
10.3. Информационные справочные системы	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

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:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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: Свойства и характеристики различных видов биологических молекул; Методы модификации биологических молекул и организмов различной природы с целью получения определенного продукта; Области применения генно-модифицированных продуктов</p> <p>Уметь: Осуществлять поиск информации о биологическом объекте и продуктах его метаболизма. Осуществлять манипуляции, связанные с модификацией генома клетки; Проектировать микробиологические производства</p> <p>Владеть: Знаниями об механизмах реализации генетической информации; Знаниями о возможностях модификации генома организма и использовании современных методов генетической инженерии с целью получения определенных продуктов</p> <p>Навыками работы с генетической информацией и системами ее модификации</p>
ПК-2	Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>Знать: Принципы генетической модификации клеток и организмов. Организацию биотехнологических процессов с использованием трансгенных организмов</p> <p>Уметь: Использовать методы генной инженерии для получения необходимого организма или продукта; проектировать и проводить отладку биотехнологических процессов, протекающих с использованием трансгенных организмов; осуществлять рациональное управление и коррекцию процессов с участием трансгенных организмов.</p> <p>Владеть: навыками поиска,</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		обработки и сортировки информации с целью разработки новых моделей процессов биологического характера; навыками организации биологического процесса с использованием трансгенных животных; навыками оценки эффективности и качества разработанных моделей и процессов.
ПК-3	Готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: Технические средства и технологии, применяемые при модификации генома организма; методы оценки безопасности модификации генома организма; сферы распространения используемых биологических моделей в живой природе</p> <p>Уметь: использовать методы и алгоритмы анализа и сравнения функциональных особенностей организмов; использовать методы модификации генома клетки или организма, безопасные для человека и окружающей среды;</p> <p>Владеть: Знаниями об уровне опасности используемых объектов и веществ для человека и окружающей среды; знаниями о сферах и масштабах применения трансгенных продуктов и их ограничения; навыками организации безопасного рабочего места персонала</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам модуля 02 «Молекулярная биотехнология» (Б1.В.ДВ.03.02.04) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Органическая химия», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая биология», «Общая биотехнология», «Матричные процессы в биологических системах», «Технология биоорганического синтеза», «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в биотехнологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Молекулярная 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
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	100
занятия лекционного типа	30
занятия семинарского типа, в т.ч.	50
семинары, практические занятия	50
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	20
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	89
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, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Основы молекулярной биотехнологии	2	2	-	6	ПК-1
2.	Реализация генетической информации. Технология рекомбинантных ДНК	4	4	-	8	ПК-1, ПК-2
3.	Определение нуклеотидной последовательности и ее синтез	2	4	-	8	ПК-1, ПК-2
4.	Получение рекомбинантных белков	2	4	-	8	ПК-1,

						ПК-3
5.	Генная инженерия белков	2	4	-	6	ПК-1, ПК-3
6.	Молекулярная диагностика	2	4	-	8	ПК-1, ПК-2
7	Микробиологическое производство молекулярных продуктов.	4	4	-	8	ПК-2, ПК-3
8	Применение микроорганизмов в сельском хозяйстве	2	4	-	6	ПК-2, ПК-3
9	Промышленный синтез белков	2	4	-	6	ПК-1, ПК-2
10	Генная инженерия растений	2	4	-	6	ПК-1, ПК-2, ПК-3
11	Трансгенные животные	2	4	-	6	ПК-1, ПК-3
12	Молекулярная генетика человека	2	4	-	6	ПК-1, ПК-3
13	Принципы и методы контроля внедрения молекулярно-биотехнологических разработок	2	4	-	7	ПК-3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основы молекулярной биотехнологии.</u> Возникновение молекулярной биотехнологии, биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии	2	Слайд-презентация
2	<u>Реализация генетической информации.</u> <u>Технология рекомбинантных ДНК.</u> Структура молекулы ДНК, РНК, белка. Механизмы регуляции матричных процессов, плазмидные векторы, клонирование, генетическая трансформация	4	Слайд-презентация
3	<u>Определение нуклеотидной последовательности и ее синтез.</u> Химический синтез ДНК, секвенирование ДНК, синтез ДНК с использованием метода полимеразной цепной реакции	2	Слайд-презентация
4	<u>Получение рекомбинантных белков</u> Получение рекомбинантных белков в клетках прокариот и эукариот	2	Слайд-презентация
5	<u>Генная инженерия белков.</u> Методы модификации белковой молекулы: образование и удаление связей, аминокислотные замены, взаимодействие с кофакторами, изменение специфичности, стабильности.	2	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	<u>Молекулярная диагностика.</u> Методы иммунодиагностики, ДНК-диагностики, диагностика наследственных заболеваний	2	Слайд-презентация
7	<u>Микробиологическое производство молекулярных продуктов.</u> Микробиологическое производство лекарственных препаратов, ферментов, антител для диагностических систем, вакцин, антибиотиков и биополимеров. Методы утилизации биологических продуктов	4	Слайд-презентация
8	<u>Применение микроорганизмов в сельском хозяйстве.</u> Микроорганизмы, стимулирующие рост растений. Получение и применение микробных инсектицидов.	2	Слайд-презентация
9	<u>Промышленный синтез белков</u> Способы культивирования микроорганизмов. Виды биореакторов и систем культивирования. Методики извлечения целевого продукта	2	Слайд-презентация
10	<u>Генная инженерия растений</u> Методы трансформации растительной клетки с использованием плазмид, векторов, микрочастиц, физических методов переноса генов. Применение генной инженерии растений.	2	Слайд-презентация
11	<u>Трансгенные животные</u> Методы получения трансгенных животных и их использование. На примере трансгенных мышей, крупного рогатого скота, птиц, рыб.	2	Слайд-презентация
12	<u>Молекулярная генетика человека</u> Анализ генома человека, картирование генов, составление хромосомных карт, клонирование генов человека, международный проект «Геном человека». Методики применения генной терапии.	2	Слайд-презентация
13	<u>Принципы и методы контроля внедрения молекулярно-биотехнологических разработок.</u> Контроль биотехнологических процессов. Общие принципы патентования биотехнологических изобретений.	2	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основы молекулярной биотехнологии</u> Работа в базах данных, поиск сведений об объекте трансформации.	2	Слайд-презентация
2	<u>Реализация генетической информации.</u> <u>Технология рекомбинантных ДНК.</u> Принципы использования рестриктаз, лигаз. Разделение ДНК – гель-электрофорез.	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	<u>Методы секвенирования</u>	2	Слайд-презентация
3	Полимеразная цепная реакция (ПЦР), выбор праймеров и условий проведения реакции	2	Слайд-презентация
4	Использование дрожжей для получения рекомбинантных белков	2	Слайд-презентация
4	Использование E.coli для получения рекомбинантных белков	2	Слайд-презентация
5	Фаг M13 в генной инженерии	2	Слайд-презентация,
5	Введение дополнительных связей и групп	2	Слайд-презентация,
6	Получение гибридных клеток и их селекция	4	Слайд-презентация
7	Методика получения вакцин на примере вирусной вакцины из куриных эмбрионов	4	Слайд-презентация,
8	Азотфиксирующие бактерии.	4	Слайд-презентация,
9	Непрерывное культивирование микроорганизмов, методы регуляции роста микроорганизмов	4	Слайд-презентация, групповая
10	Параллельный перенос генов, механизмы его осуществления и распространение в живой природе.	4	Слайд-презентация
11	Характерные черты и сферы использования линейных животных	2	Слайд-презентация,
11	Drosophila melanogaster в генетических исследованиях	2	Слайд-презентация
12	Генная терапия – возможности и ограничения	4	Слайд-презентация
13	Составление патентной документации	4	Слайд-презентация

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Характеристики генов эукариот и прокариот.	6	Устный опрос №1
2	Виды векторов и плазмид. Их номенклатура, классификация, условия работы	8	Устный опрос №2
3	Методы приготовления реактивов, необходимых для проведения секвенирования	8	Устный опрос №3
4	Характеристики белков, определяющие их функциональность. Принципы моделирования функций белка	8	Устный опрос №4
5	Методы идентификации сайтов взаимодействия белковых молекул. Работа в базе данных „, INTERACT	6	Устный опрос №4
6	Новейшие методы анализа с использованием антител: проточная цитофлуорометрия, конфокальная микроскопия	8	Устный опрос №5
7	Использование побочных продуктов микробиологического производства и уровень их безопасности	8	Устный опрос №6
8	Патогенные микроорганизмы в сельском хозяйстве и методы профилактики их распространения	6	Устный опрос №7
9	Масштабирование технологического процесса микробиологического синтеза	6	Устный опрос №8
10	Положительный и отрицательный опыт применения трансгенных растений	6	Устный опрос №9
11	Ограничения применения результатов, полученных на животных моделях, к организму человека	6	Устный опрос №9
12	Полиморфизм генов. Генетические аномалии. Анализ генных аномалий человека с использованием баз данных BrainSpan, CIDeR Database	6	Устный опрос №9
13	Контрольно-измерительные приборы микробиологического производства	7	Устный опрос №10

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

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

- презентации лекций
- темы заданий для практических занятий
- опросы для самостоятельной подготовки студентов
- 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 (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и вопрос по практическим аспектам (для проверки готовности к самостоятельному проектированию).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Уровни структуры ДНК
2. Принцип иммуноферментного анализа.
3. Рестриктазы, формирующие «липкие» концы
4. Возможные схемы культивирования *Zymomonas mobilis*.

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

а) основная литература:

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К.Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с. – ЭБС.

б) дополнительная литература:

1. Бактериофаги. Биология и практическое применение : Пер. с англ. / Под ред. Э. Каттер, А. Сулаквелидзе. - М. : Научный мир, 2012. - 640 с.

в) вспомогательная литература

1. Рутто, М. В. Современные производства вакцинных препаратов: учебное пособие / М. В. Рутто ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - СПб, 2015. - 72 с.
2. Гэд, Ш.К. Производство лекарственных средств. Контроль качества и регулирование: Практическое руководство / Ш. К. Гэд. - СПб. : ЦОП "Профессия", 2013. - 613с.

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

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

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc>

<http://genome.ucsc.edu/>

http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html

<http://rebase.neb.com/>

<http://www.addgene.org/>

<http://openwetware.org/>

электронно-библиотечные системы:

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

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

<http://highwire.stanford.edu/cgi/search?quick=true>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Молекулярная биотехнология» 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 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;

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Power Point);
Браузер для работы в сети Internet, например Internet explorer

10.3. Информационные справочные системы.

Базы данных NCBI,EBML, CIDeR, Brainspan,, INTERACT.

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

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 «Молекулярная биотехнология»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
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
ПК-3	Готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	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	Знает основные биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии, и владеет поиском характеристик интересующего объекта в различных базах данных	Правильные ответы на вопросы №1-5 к экзамену	ПК-1
Освоение раздела №2	Знает характеристики молекул, участвующих в матричных процессах клетки, механизмы регуляции матричных процессов,	Правильные ответы на вопросы №6-9 к экзамену	ПК-1
	Знает способы трансформации ДНК	Правильные ответы на вопросы №10-17 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела № 3	Знает характеристики и сферы применения основных методов секвенирования, основы синтеза ДНК в условиях <i>in vitro</i>	Правильные ответы на вопросы №2,6, 10-17 к экзамену	ПК-1
	Владеет методикой проведения полимеразной цепной реакции	Правильные ответы на вопросы №22-25 к экзамену	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 4	Знает основные принципы и алгоритмы получения рекомбинантных белков с использованием клеток прокариот и эукариот	Правильные ответы на вопросы №1-15 к экзамену	ПК-1
	Знает возможные последствия нецелевого использования генетически-модифицированных организмов и владеет знаниями о мерах безопасности при работе с генно-модифицированными организмами	Правильные ответы на вопросы №35-45 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 5	Знает характеристики белков, ответственные за их функциональную активность, и владеет методами модификации белковой структуры	Правильные ответы на вопросы №9-15 к экзамену	ПК-1
	Владеет знаниями о мерах безопасности при работе с субъектами и объектами генной модификации	Правильные ответы на вопросы №35-45 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 6	Умеет осуществлять поиск геномной информации, связанной с патологическими процессами, и использовать современные диагностические тесты и системы для выявления определенных молекулярных структур	Правильные ответы на вопросы №16-20 к экзамену	ПК-1
	Способен провести разработку, реализацию и контроль методов синтеза и использования молекулярных продуктов с целью дальнейшего их использования в диагностических целях	Правильные ответы на вопросы №21-25,34 к экзамену	ПК-2, ПК-1
Освоение раздела № 7	Способен провести разработку, реализацию и контроль методов микробиологического синтеза молекулярных продуктов с целью дальнейшего их использования в диагностических целях	Правильные ответы на вопросы №27-34 к экзамену	ПК-2
	Знает методы нейтрализации и утилизации продуктов микробиологического синтеза медицинского назначения	Правильные ответы на вопросы №36,40, 44, 45 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 8	Знает возможности микробиологического синтеза молекулярных продуктов и методы использования микроорганизмов	Правильные ответы на вопросы №26-34 к экзамену	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	сельском хозяйстве		
	Владеет знаниями об ограничениях свободного распространения микроорганизмов вне их естественной среды обитания в живой природе	Правильные ответы на вопросы №43-45 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 9	Знает средства измерения параметров и контроля процесса микробиологического синтеза	Правильные ответы на вопросы №19,20 к экзамену	ПК-1
	Владеет технологией микробиологического промышленного синтеза	Правильные ответы на вопросы №27-34 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела № 10	Владеет методами контроля генной модификации растительной клетки	Правильные ответы на вопросы №17-20 к экзамену	ПК-1
	Знает методы генной модификации растительной клетки и возможности промышленного синтеза молекулярных продуктов модифицированными клетками	Правильные ответы на вопросы №24-34 к экзамену	ПК-2
	Владеет знаниями об ограничениях свободного распространения генно-модифицированных растительных клеток в живой природе	Правильные ответы на вопросы №43-45 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 11	Владеет навыками выбора оптимальной животной модели для крупномасштабного получения молекулярных продуктов и оценки качества полученного продукта	Правильные ответы на вопросы №5-18 к экзамену	ПК-1
	Ограничения по использованию трансгенных животных и их молекулярных продуктов для использования человеком	Правильные ответы на вопросы №38-45 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 12	Знает методы анализа, копирования и модификации генома человека	Правильные ответы на вопросы №1-8,16-18 к экзамену	ПК-1
	Знает этические нормы применения и распространения данных генетического анализа человека	Правильные ответы на вопросы №35-43 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 13	Знает методы контроля и регламентации микробиологического производства на предмет качества и безопасности	Правильные ответы на вопросы №35-45 к экзамену	ПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
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 сформированности элементов компетенции ПК-1:

- РНК
1. Параметры регуляции процесса транскрипции и контроль синтеза молекулы РНК
 2. Описание технологии секвенирования Illumina и оценка качества секвенирования
 3. Механизмы формирования третичной структуры белка. Примеры модификации третичной структуры, приводящей к изменению функций белка.
 4. Очистка продуктов микробиологического синтеза и оценка качества полученного продукта.
 5. Виды векторов и плазмид.
 6. Методы приготовления реактивов для проведения секвенирования.
 7. Новейшие методы анализа с использованием антител.
 8. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии.
 9. Химический синтез ДНК.
 10. Получение рекомбинантных белков в клетках прокариот.
 11. Получение рекомбинантных белков в клетках эукариот.
 12. Методы модификации белковой молекулы: образование и удаление связей.
 13. Методы модификации белковой молекулы: аминокислотные замены.
 14. Методы модификации белковой молекулы: взаимодействие с кофакторами.
 15. Методы модификации белковой молекулы: изменение специфичности и стабильности.
 16. Методы иммунодиагностики.
 17. ДНК-диагностика.
 18. Диагностика наследственных заболеваний.
 19. Виды биореакторов и систем культивирования.
 20. Контроль биотехнологических процессов.

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

21. Методики извлечения целевого продуктов в биотехнологии.
22. Алгоритм проведения полимеразной цепной реакции и параметры оценки положительного результата
23. Выбор праймеров и условий для ПЦР.
24. Синтез моноклональных антител в животных моделях
25. Синтез белков в генно-модифицированных микробных клетках
26. Методы генной модификации растительной клетки.
27. Микробиологическое производство лекарственных препаратов.
28. Микробиологическое производство ферментов.
29. Микробиологическое производство антител для диагностических систем.
30. Микробиологическое производство вакцин.
31. Микробиологическое производство антибиотиков.
32. Микробиологическое производство биополимеров.
33. Микроорганизмы, стимулирующие рост растений.
34. общие принципы патентования биотехнологических процессов.

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-3:

35. Применение кишечной палочки для синтеза белка, особенности промышленных штаммов

36. Меры безопасности при работе с вирусными вакцинами
 37. Преимущества микробных инсектицидов
 38. Распространение генно-модифицированных растений
 39. Методы утилизации биологических продуктов
 40. Получение и применение микробных инсектицидов.
 41. Уровень безопасности побочных продуктов микробиологического производства.
 42. Применение генной инженерии растений.
 43. Методы получения трансгенных животных и их использование.
 44. Методы профилактики распространения патогенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.
 45. Экологические риски биотехнологических производств.
- К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает четыре 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 СТП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.