

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 09.09.2021 22:48:44  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ А. В. Гарабаджиу

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

**06.06.01 – Биологические науки**

Направленность программы аспирантуры

**Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2016

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Виноходов Д. О.

Рабочая программа дисциплины «Инновационные направления биотехнологии» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии  
Протокол №10 от 07 апреля 2017 г.

Заведующий кафедрой  
молекулярной биотехнологии

Виноходов Д. О.

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
Протокол №10 от 17 апреля 2017 г.

Председатель

Рутто М. В.

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биологические науки»		доцент Виноходов Д. О.
Руководитель направленности подготовки «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)»		доцент Виноходов Д. О.
Директор библиотеки		Старостенко Т.Н.
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент Еронько О.Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины .....	6
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).....	8
4.4. Самостоятельная работа.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..	13

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

В результате освоения образовательной программы аспирантуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Инновационные направления биотехнологии»:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-1</b>	Обладание способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>Знать:</b> современное состояние основных областей биотехнологии и бионанотехнологии; перспективные направления развития биотехнологии.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать пути решения биотехнологических задач и предлагать методы исследования, формулировать и выдвигать гипотезы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками критического рассмотрения гипотез, организации экспериментальной работы и публичного представления результатов выполненных научных исследований.</p>
<b>ОПК-1</b>	Обладание способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b> порядок составления научно-технической документации в научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии и бионанотехнологии.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять заявки на грантовые исследования, отчёты по научным исследованиям, заявки на патентование изобретений, технические регламенты, нормативную документацию.</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом поиска научно-технической информации в российских и международных базах данных.</p>
<b>ОПК-2</b>	Обладание готовностью к преподавательской деятельности по	<b>Знать:</b> молодые и перспективные

	основным образовательным программам высшего образования	направления биотехнологии и бионанотехнологии. <b>Уметь:</b> излагать информацию о инвестиционно привлекательных направлениях биотехнологии и бионанотехнологии. <b>Владеть:</b> навыками подготовки публичных выступлений.
<b>ПК-1</b>	Обладание способностью и готовностью осуществлять генетические, селекционные и иммунологические исследования в прикладной микробиологии, вирусологии и цитологии	<b>Знать:</b> теоретические основы и новейшие методы проведения исследований в инновационных областях биотехнологии и бионанотехнологии. <b>Уметь:</b> самостоятельно планировать и организовывать проведение эксперимента, грамотно обсуждать результаты и делать корректные выводы. <b>Владеть:</b> перспективными методами молекулярной биологии и генетической инженерии.
<b>ПК-2</b>	Обладание способностью и готовностью осуществлять разработку научно-методических основ для применения стандартных биосистем на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях в научных исследованиях, контроле качества и оценки безопасности использования пищевых, медицинских, ветеринарных и парфюмерно-косметических биопрепаратов	<b>Знать:</b> специфику различных уровней организации биологических объектов, сферы применения физико-химических и биотестовых методов анализа, возможности современных методов биотестирования на молекулярном, надмолекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях. <b>Уметь:</b> выбирать адекватные уровни организации биологических тест-систем для различных аналитических процедур в системе контроля качества различных биопрепаратов. <b>Владеть:</b> организационными навыками внедрения новых аналитических процедур в исследовательских и аналитических лабораториях.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.4) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Инновационные направления биотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе аспиранта и при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>66</b>
занятия лекционного типа	22
занятия семинарского типа, в т.ч. семинары, практические занятия	44
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>42</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	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 (семинары и/или практические занятия)	Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
1	Генетическая и геномная инженерия	4	8	2	УК-1, ОПК-2, ПК-1
2	Пренатальная диагностика и генотерапия наследственных заболеваний человека	4	8	2	УК-1, ОПК-2, ПК-1
3	Молекулярная антропология, геногеография и молекулярная палеонтология	4	8	2	УК-1, ОПК-2, ПК-1

4	Биофармакология	2	4	2	УК-1, ОПК-2, ПК-1
5	Биосенсорные системы	4	8	2	УК-1, ОПК-2, ПК-2
6	Научно-техническое сопровождение исследований в биотехнологии и бионанотехнологии	4	8	32	ОПК-1

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Генетическая и геномная инженерия. Общая схема получения трансгенных организмов. Ферменты генетической инженерии. Векторные системы. Маркерные гены. Методы трансформации клеток различных типов. Методы селекции трансформантов.	4	Интерактивная лекция
2	Пренатальная диагностика и генотерапия наследственных заболеваний человека. Генетическая обусловленность предрасположенности к заболеваниям. Генетические маркеры наследственных заболеваний человека. Методы выявления маркерных последовательностей нуклеотидов в препаратах тотальной ДНК. Полногеномное секвенирование и перспективы его использования в индивидуальной медицине.	4	Интерактивная лекция
3	Молекулярная антропология, геногеография и молекулярная палеонтология. Наследование Y-хромосом и митохондриальной ДНК у высших эукариот. Y-хромосомный Адам и Митохондриальная Ева. Основные гаплогруппы <i>Homo sapiens</i> и их географическая локализация. Особенности секвенирования геномов ископаемых организмов.	4	Интерактивная лекция
4	Биофармакология. Конструирование продуцентов витаминов, интерферонов и моноклональных антител.	2	Интерактивная лекция
5	Биосенсорные системы. Субклеточные и ферментные системы в биотестовых исследованиях. Искусственные ткани. Многоклеточные организмы в биотестировании.	4	Интерактивная лекция
6	Научно-техническое сопровождение исследований в биотехнологии и бионанотехнологии. Составление отчетов по научным исследованиям. Патентование изобретений. Стандарты и технические регламенты. Составление заявок на грантовые исследования.	4	Интерактивная лекция

#### 4.3. Занятия семинарского типа (семинары и/или практические занятия)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание практического занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Генетическая и геномная инженерия. Генетическое картирование. Трансгенные растения. Трансгенные животные организмы.	8	Групповая дискуссия
2	Пренатальная диагностика и генотерапия наследственных заболеваний человека. Методы генетической коррекции наследственных заболеваний. Векторная трансформация <i>in vivo</i> . Интерферирующие РНК. Методы геномного редактирования <i>in vivo</i> .	8	Групповая дискуссия
3	Молекулярная антропология, геногеография и молекулярная палеонтология. Распространение гаплогрупп человека. Социальные и политические аспекты геногеографических исследований.	8	Групповая дискуссия
4	Биофармакология. Технологии производства моноклональных антител.	4	Групповая дискуссия
5	Биосенсорные системы. Организация работы биотестовой лаборатории.	8	Групповая дискуссия
6	Научно-техническое сопровождение исследований в биотехнологии и бионанотехнологии. Подготовка научно-технической документации по результатам исследования.	8	Групповая дискуссия

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Генетическая и геномная инженерия. Потенциальные риски использования генетически модифицированных организмов.	2	Устный опрос
2	Пренатальная диагностика и генотерапия наследственных заболеваний человека. Стандартные методы пренатальной диагностики.	2	Устный опрос
3	Молекулярная антропология, геногеография и молекулярная палеонтология. Индивидуальное исследование гаплогруппы.	4	Устный опрос
4	Биофармакология. Гибридомные технологии.	2	Устный опрос
5	Биосенсорные системы. Мезокосмы и макрокосмы в биотестовых исследованиях.	2	Устный опрос
6	Научно-техническое сопровождение исследований в биотехнологии и бионанотехнологии. Подготовка научно-технической документации по результатам исследования.	30	Устный опрос

## **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 Медиа: <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 считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета аспирант получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки аспиранта к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<b>Вариант № 1</b>
1. Классификация рестриктаз.
2. Использование генов устойчивости к антибиотикам в качестве маркеров.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

### **а) основная литература:**

1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 325 с.
2. Рутто М. В. Современные производства вакцинных препаратов: учебное пособие. Ч. 1: Вакцины. Общие сведения. - СПб. : [б. и.], 2015 - 72 с.
3. 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. С.-Петербург. НИИ вакцин и сывороток. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 97 с.

4. Степанова О. И. Ведение культур клеток человека и оценка их функциональной активности : методические указания к лабораторным работам. СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 34 с.
5. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию : учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям - М. : Академия, 2014. - 288 с.
6. Маннапова, Р. Т. Микробиология и иммунология. Практикум. / Р.Т. Маннапова. М.: Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с.
7. Иммунология. Практикум : учебное пособие. / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. М.: Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2013. –176 с.
8. Чхенкели, В. А. Биотехнология : учебное пособие / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект науки, 2014. - 335 с.
9. Шугалей, И. В. Химия белка (учебник) / И.В. Шугалей, И.В. Целинский, А.В. Гарабаджиу - СПб.: «Проспект Науки». – 2011. – 200 с.
10. Иммуно- и нанобиотехнология / Э.Г. Деева, В.А. Галынкин, О.И. Киселев и др. – СПб.: Проспект Науки, 2008. – 215 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Нынь, И.В. Биотехнология и медицина : учебное пособие / И.В. Нынь. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), каф. молекулярной биотехнологии, 2009. – 230 с.
2. Клунова, С.М. Биотехнология : учебник для вузов / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Издат. центр «Академия», 2010. – 256 с.
3. Безбородов, А.М. Микробиологический синтез /А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с.

#### **в) вспомогательная литература:**

1. Кондратьева, И.А. Практикум по иммунологии : учебное пособие / И.А. Кондратьева, А.А. Ярилин, С.Г. Егорова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Academia, 2004. – 272 с.
2. Прозоркина, Н.В. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие / Н.В. Прозоркина, Л.А. Рубашкина. Ростов н/д : Феникс, 2002. – 412 с.
3. Фармацевтическая микробиология / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, В.И. Кочеровец. Т.С. Потехина. – М. : Академкнига, 2003. – 351 с.
4. Шигина, Ю.В. Иммунология: Учебное пособие / Ю.В. Шигина. – М.: «РИОР», 2007. – 183 с.
5. Хаитов, Р. Иммунология, атлас / Р. Хаитов, А. Ярилин, Б. Пинегин. – М.: Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.
6. Койко Р. Иммунология / Р. Койко, Д. Саншайн, Э. Бенджамини. // М. : Академия, 2008.
7. Бурместер, Г. Наглядная иммунология. / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто. М. : Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 320 с.
8. Заикина, Н.А. Иммунобиотехнология : учебное пособие / Н.А. Заикина, В.А. Галынкин, А.В. Гарабаджиу. – СПб. : «Менделеев», 2005. - 155 с.

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

В качестве рекомендаций по использованию Интернет-ресурсов предлагается производить запрос, включающий ключевые слова темы, в различных поисковых системах, таких как [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru), а также запрос на английском языке в англоязычных поисковых системах, например, PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> <http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>.

Патентные базы данных:

<http://www.uspto.gov>; <http://ep.espacenet.com>; <http://www.derwent.com>.

Поиск информации в электронных библиотеках:

- WEB of Science, WOS <http://www.chemweb.com>,
- Электронная библиотека РФФИ e-library <http://elibrary.ru> <http://e-library.ru>
- Scirus <http://www.scirus.com>
- Sciencedirect <http://www.sciencedirect.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 «Инновационные направления биотехнологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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 обучающихся является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия аспирант должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Excel);

### **10.3. Информационные справочные системы**

Открытая справочно-поисковая система <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

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

Для ведения лекционных и семинарских 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 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Инновационные направления биотехнологии»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
УК-1	Обладание способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	промежуточный
ОПК-1	Обладание способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	промежуточный
ОПК-2	Обладание готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	промежуточный
ПК-1	Обладание способностью и готовностью осуществлять генетические, селекционные и иммунологические исследования в прикладной микробиологии, вирусологии и цитологии	промежуточный
ПК-2	Обладание способностью и готовностью осуществлять разработку научно-методических основ для применения стандартных биосистем на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях в научных исследованиях, контроле качества и оценки безопасности использования пищевых, медицинских, ветеринарных и парфюмерно-косметических биопрепаратов	промежуточный

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

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела №1	<b>Знает:</b> - современное состояние генетической и геномной инженерии <b>Умеет:</b> - выбирать пути решения биотехнологических задач и предлагать методы исследования,	Правильные ответы на вопросы №1-4 к зачету	УК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>формулировать и выдвигать гипотезы</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками критического рассмотрения гипотез, организации экспериментальной работы и публичного представления результатов выполненных научных исследований</li> </ul>		
	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективные направления генетической и геномной инженерии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать информацию о генетической и геномной инженерии</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки публичных выступлений</li> </ul>	<p>Правильные ответы на вопросы №19-21 к зачету</p>	<p>ОПК-2</p>
	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы и новейшие методы проведения исследований в генетической и геномной инженерии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно планировать и организовывать проведение эксперимента, грамотно обсуждать результаты и делать корректные выводы</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективными методами молекулярной биологии и генетической инженерии</li> </ul>	<p>Правильные ответы на вопросы №32-33 к зачету</p>	<p>ПК-1</p>
<p>Освоение раздела №2</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние пренатальной диагностики и генотерапии наследственных заболеваний человека</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать пути решения биотехнологических задач и предлагать методы исследования, формулировать и выдвигать гипотезы</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p>	<p>Правильные ответы на вопросы №5-6 к зачету</p>	<p>УК-1</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>- навыками критического рассмотрения гипотез, организации экспериментальной работы и публичного представления результатов выполненных научных исследований</p>		
	<p><b>Знает:</b> - перспективные направления пренатальной диагностики и генотерапии наследственных заболеваний человека</p> <p><b>Умеет:</b> - излагать информацию о пренатальной диагностике и генотерапии наследственных заболеваний человека</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками подготовки публичных выступлений</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №22-23 к зачету</p>	<p>ОПК-2</p>
	<p><b>Знает:</b> - теоретические основы и новейшие методы проведения исследований в пренатальной диагностике и генотерапии наследственных заболеваний человека</p> <p><b>Умеет:</b> - самостоятельно планировать и организовывать проведение эксперимента, грамотно обсуждать результаты и делать корректные выводы</p> <p><b>Владеет:</b> - перспективными методами молекулярной биологии и генетической инженерии</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №34-37 к зачету</p>	<p>ПК-1</p>
<p>Освоение раздела №3</p>	<p><b>Знает:</b> - современное состояние молекулярной антропологии, геногеографии и молекулярной палеонтологии</p> <p><b>Умеет:</b> - выбирать пути решения биотехнологических задач и предлагать методы исследования, формулировать и выдвигать гипотезы</p> <p><b>Владеет:</b></p>	<p>Правильные ответы на вопросы №7-8 к зачету</p>	<p>УК-1</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>- навыками критического рассмотрения гипотез, организации экспериментальной работы и публичного представления результатов выполненных научных исследований</p>		
	<p><b>Знает:</b> - перспективные направления молекулярной антропологии, геногеографии и молекулярной палеонтологии</p> <p><b>Умеет:</b> - излагать информацию о молекулярной антропологии, геногеографии и молекулярной палеонтологии</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками подготовки публичных выступлений</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №24-28 к зачету</p>	<p>ОПК-2</p>
	<p><b>Знает:</b> - теоретические основы и новейшие методы проведения исследований в молекулярной антропологии, геногеографии и молекулярной палеонтологии</p> <p><b>Умеет:</b> - самостоятельно планировать и организовывать проведение эксперимента, грамотно обсуждать результаты и делать корректные выводы</p> <p><b>Владеет:</b> - перспективными методами молекулярной биологии и генетической инженерии</p>	<p>Правильный ответ на вопрос №38 к зачету</p>	<p>ПК-1</p>
<p>Освоение раздела №4</p>	<p><b>Знает:</b> - современное состояние биофармакологии</p> <p><b>Умеет:</b> - выбирать пути решения биотехнологических задач и предлагать методы исследования, формулировать и выдвигать гипотезы</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками критического рассмотрения гипотез, организации</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №9-10 к зачету</p>	<p>УК-1</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	экспериментальной работы и публичного представления результатов выполненных научных исследований		
	<b>Знает:</b> - перспективные направления биофармакологии <b>Умеет:</b> - излагать информацию о биофармакологии <b>Владеет:</b> - навыками подготовки публичных выступлений	Правильные ответы на вопросы №29-30 к зачету	ОПК-2
	<b>Знает:</b> - теоретические основы и новейшие методы проведения исследований в биофармакологии <b>Умеет:</b> - самостоятельно планировать и организовывать проведение эксперимента, грамотно обсуждать результаты и делать корректные выводы <b>Владеет:</b> - перспективными методами молекулярной биологии и генетической инженерии	Правильный ответ на вопрос №39 к зачету	ПК-1
Освоение раздела №5	<b>Знает:</b> - современное состояние исследований в области биосенсорных систем <b>Умеет:</b> - выбирать пути решения биотехнологических задач и предлагать методы исследования, формулировать и выдвигать гипотезы <b>Владеет:</b> - навыками критического рассмотрения гипотез, организации экспериментальной работы и публичного представления результатов выполненных научных исследований	Правильные ответы на вопросы №11-13 к зачету	УК-1
	<b>Знает:</b> - перспективные направления в области биосенсорных систем	Правильный ответ на вопрос №31 к зачету	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p><b>Умеет:</b> - излагать информацию о биосенсорных системах</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками подготовки публичных выступлений</p>		
	<p><b>Знает:</b> - специфику различных уровней организации биологических объектов, сферы применения физико-химических и биотестовых методов анализа, возможности современных методов биотестирования на молекулярном, надмолекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях</p> <p><b>Умеет:</b> - выбирать адекватные уровни организации биологических тест-систем для различных аналитических процедур в системе контроля качества различных биопрепаратов</p> <p><b>Владеет:</b> - организационными навыками внедрения новых аналитических процедур в исследовательских и аналитических лабораториях</p>	Правильные ответы на вопросы №40-41 к зачету	ПК-2
Освоение раздела №6	<p><b>Знает:</b> - порядок составления научно-технической документации в научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии и бионанотехнологии</p> <p><b>Умеет:</b> - составлять заявки на грантовые исследования, отчёты по научным исследованиям, заявки на патентование изобретений, технические регламенты, нормативную документацию</p> <p><b>Владеет:</b> - аппаратом поиска научно-технической информации в российских и международных базах данных</p>	Правильные ответы на вопросы №14-18 к зачету	ОПК-1

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) зачета с оценкой, то шкала оценивания – балльная.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции УК-1:**

1. Общая схема получения трансгенных организмов.
2. Ферменты генетической инженерии.
3. Векторные системы.
4. Маркерные гены.
5. Генетическая обусловленность предрасположенности к заболеваниям.
6. Генетические маркеры наследственных заболеваний человека.
7. Наследование Y-хромосом и митохондриальной ДНК у высших эукариот.
8. Y-хромосомный Адам и Митохондриальная Ева.
9. Конструирование продуцентов витаминов.
10. Конструирование продуцентов интерферонов.
11. Субклеточные и ферментные системы в биотестовых исследованиях.
12. Искусственные ткани в биотестовых исследованиях.
13. Многоклеточные организмы в биотестировании.

#### **б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ОПК-1:**

14. Составление отчетов по научным исследованиям.
15. Патентование изобретений.
16. Стандарты и технические регламенты.
17. Составление заявок на грантовые исследования.
18. Подготовка научно-технической документации по результатам исследования.

#### **в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ОПК-2:**

19. Методы трансформации клеток различных типов.
20. Методы селекции трансформантов.
21. Генетическое картирование.
22. Методы выявления маркерных последовательностей нуклеотидов в препаратах тотальной ДНК.
23. Полногеномное секвенирование и перспективы его использования в индивидуальной медицине.
24. Основные гаплогруппы *Homo sapiens* и их географическая локализация.
25. Геногеография.
26. Молекулярная палеонтология.
27. Распространение гаплогрупп человека.
28. Социальные и политические аспекты геногеографических исследований.

29. Производства продуктов клеточной биотехнологии.
30. Рынок продукции биофармакологии.
31. Биосенсорные системы.

**г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-1:**

32. Трансгенные растения.
33. Трансгенные животные организмы.
34. Методы генетической коррекции наследственных заболеваний.
35. Векторная трансформация *in vivo*.
36. Интерферирующие РНК.
37. Методы геномного редактирования *in vivo*.
38. Технологии сборки геномов по коротким нуклеотидным последовательностям.
39. Технологии производства моноклональных антител.

**д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-2:**

40. Организация работы биотестовой лаборатории.
41. Особенности секвенирования геномов ископаемых организмов.

К зачету допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля. Время подготовки аспиранта 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) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.