

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 20:57:51  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины  
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Направление подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность программы бакалавриата

**Молекулярная биотехнология**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2016

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		Доцент Д.О. Виноходов
		доцент М.В. Рутто

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

Д.О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «20» января 2016 № 6

Председатель

М.В. Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		доцент Т.Б. Лисицкая
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	04
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	05
4.2. Занятия лекционного типа .....	06
4.3. Занятия семинарского типа .....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	07
4.3.2. Лабораторные занятия .....	07
4.4. Самостоятельная работа .....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	09
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.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОК-7</b>	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> молекулярно-биологическую организацию компартментов прокариотической и эукариотической клетки <b>Уметь:</b> применять общепрофессиональные знания для обоснованного выбора объектов исследования; <b>Владеть:</b> умениями, позволяющими с высокой степенью самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются в области молекулярной биологии
<b>ОПК-3</b>	Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<b>Знать:</b> структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; структурно-функциональную организацию генетического аппарата эукариотических и прокариотических клеток <b>Уметь:</b> анализировать особенности функционирования внутриклеточных структур в различных биологических системах; планировать эксперименты в области молекулярной биологии клетки. <b>Владеть:</b> современными средствами исследования клеточных компартментов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к базовым дисциплинам (Б1.Б.12) и изучается на 4 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая биология», «Микробиология», «Химия биологически активных веществ».

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

### 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	12
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>155</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр(3)
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (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.	Структура, состав, основные модели биологических мембран. Особенности мембран термофилов.	1	-	6	18	ОК-7
2.	Внутриклеточный транспорт и процессинг белков. Процессы секреции и эндоцитоза.	1	-	6	14	ОК-7
3.	Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов.	0,5	-	-	20	ОПК-3
4.	Цитоскелет эукариотической клетки.	0,5	-	-	15	ОК-7,

	Образование и распад филаментов.					ОПК-3
5.	Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат.	-	-	-	25	ОК-7, ОПК-3
6.	Процессы сигнализации. Рецепторные системы эукариот.	-	-	-	15	ОК-7, ОПК-3
7.	Механизм формирования и проведения нервного импульса.	0,5	-	-	15	ОК-7, ОПК-3
8.	Организация клеточного цикла.	0,5	-	-	16	ОК-7, ОПК-3
9.	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.		-	-	17	ОК-7, ОПК-3

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<i>Структура, состав, основные модели биологических мембран. Особенности мембран термофилов</i> Биологические мембраны. Структура и химический состав мембранного бислоя. Свойства мембран. Основные модели структуры мембраны. Особенности химического состава и структуры фосфолипидов мембран термофильных микроорганизмов. Особенности мембран различных органоидов эукариотической клетки.	1	
2	<i>Внутриклеточный транспорт и процессинг белков.</i> Процессы секреции и эндоцитоза. Трансмембранный перенос веществ. Структура трансмембранных каналов. Основные механизмы транспорта веществ через мембранный бислой. Процессинг, сплайсинг и внутриклеточный транспорт белков. Процессы секреции и эндоцитоза.	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<i>Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов.</i> Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Строение митохондрии, генетический аппарат митохондрии и его функционирование. Жизнедеятельность митохондриальных структур. Деление митохондрий. Разнообразие митохондрий в различных систематических группах эукариот. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов. Генетический аппарат пластид и его функционирование.	0,5	
4	<i>Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки.</i> Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки. Роль цитоскелета в жизнедеятельности эукариотической клетки.	0,5	
7	<i>Механизм формирования и проведения нервного импульса.</i> Ингибиторы ацетилхолинэстераз и их практическое использование.	0,5	
8	<i>Организация клеточного цикла.</i> Молекулярно-биологическая организация клеточного цикла.	0,5	

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Методы молекулярной биологии Выделение мембранного материала.	6	
2	Синтез белков в клетке. Репликация ДНК. Репарация ДНК	6	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Структура ядерной мембраны.	6	
1	Структура мембранного аппарата митохондрий	6	
1	Структура мембранного аппарата хлоропластов.	6	
2	Взаимодействие липосом с клетками животных	7	
2	Особенности деления ядерного аппарата цилиат	7	
3	Определение кодирующей рамки считывания	20	Контрольная работа №1
4	Микротрубочки.	15	
5	Жгутики и реснички.	5	
5	Центриольный аппарат.	5	
5	Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток.	5	
5	Кинетосомальный аппарат.	5	
5	Организация движения клетки. Таксисы.	5	
6	Процессы межклеточной сигнализации. Рецепторные системы эукариот.	15	Контрольная работа №2
7	Геномика – комплексная наука, изучающая геномы. Проект "Геном человека".	15	
8	Половые клетки и оплодотворение	8	
8	Секвенирование нуклеиновых кислот. Геномы клеточных органелл: хлоропласты и митохондрии	8	
9	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах, молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток.	9	
9	Рождение клетки, дифференцировка и смерть. Регуляция ассиметричного клеточного деления. Виды клеточной смерти. Молекулярные механизмы регуляции клеточной смерти.	8	Контрольная работа №3

##### 4.4.1. Варианты контрольных работ

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

###### *Вариант №1*

- 1 Мембранные белки. Классификация мембранных белков по способу ассоциации с фосфолипидным бислоем
2. Плазматическая мембрана. Мозаично-текучая модель биологической мембраны.
3. Биологические функции компонентов фосфолипидного бислоя.
4. Организация цитозоля, доказательства компартментализации цитозоля.

###### *Вариант №2*

1. Транспорт белков из цитоплазмы в различные компартменты клетки с помощью сигнальных мотивов и участков
2. Химический состав и свойства фосфолипидного бислоя.
3. Цитозоль – растворимый компартмент клетки.



#### 4. Рецепторные системы эукариот.

##### *Вариант №3*

1. Основные типы мембранных механизмов узнавания импортных белков и их транслокации в органеллы.

2. Митохондрии. Субкомпарменты митохондрий, их получение, строение и функции.

3. Ковалентные модификации белков в цитозоле.

4. Цикл Кребса.

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

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

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

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами по материалам учебной дисциплины. Ответы на поставленные вопросы даются в письменном виде. По итогам устного ответа на билет преподаватель оценивает знания студента.

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

##### **Вариант № 1**

1 Мембранные белки. Классификация мембранных белков по способу ассоциации с фосфолипидным бислоем.

2. Цитозоль – растворимый компартмент клетки. Организация цитозоля, доказательства компартментализации цитозоля.

3. Проведение нервного импульса.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

### **а) основная литература:**

1 Общая биология и микробиология: Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология" / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Проспект науки, 2012. - 319 с.

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

3 Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд. (электронное). - Электрон. текстовые дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с.– ЭБС.

4 Бугеро, Н.В. Организация самостоятельной работы по курсу "Основы биохимии и молекулярной биологии" : учебное пособие для студентов-заочников 2 курса факультета химической и биотехнологии / Н. В. Бугеро, Е. Б. Аронова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - СПб. : [б. и.], 2015. - 27 с.

### **б) дополнительная литература:**

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

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

7 Ведение культур клеток человека и оценка их функциональной активности : методические указания к лабораторным работам / О. И. Степанова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - СПб. : [б. и.], 2014. - 34 с.

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

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

Ресурсы сети «Интернет»:

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

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

– <http://www.biotechnolog.ru>

– Molecular Biology of the Cell (CD-приложение к учебнику). Содержит иллюстративный материал к лекционному курсу, анимированные и видео-файлы, демонстрирующие основные биологические наноструктуры и молекулярно-биологические процессы.

– Практическая молекулярная биология – <http://molbiol.edu.ru/>

Электронно-библиотечные системы:

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

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

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

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

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

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

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

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

В процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel);

Электронно-библиотечная система ""БИБЛИОТЕХ".

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Информационно-поисковая система «Норма-CS»;

– <http://www.biotechnolog.ru>

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

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

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

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

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

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

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

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Молекулярная биология»**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОК-7</b>	<b>Способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	промежуточный
<b>ОПК-3</b>	<b>Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</b>	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<i>Знает</i> молекулярно-биологическую организацию компартментов прокариотической и эукариотической клетки <i>Умеет</i> применять общепрофессиональные знания для обоснованного выбора объектов исследования; <i>Владеет</i> умениями, позволяющими с высокой степенью самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются в области молекулярной биологии	Правильные ответы на вопросы №1-6, 7–24, 50, 51 к экзамену,	ОК-7
Освоение раздела №2	<i>Знает</i> основные этапы развития молекулярной биологии клетки. <i>Умеет</i> использовать общие представления о клетке как элементарной единице живой материи <i>Владеет</i> основными методами исследования, применяемые в молекулярной биологии	Правильные ответы на вопросы №1- 6, 7– 24 к экзамену	ОК-7
Освоение раздела № 3	<i>Знает</i> строение и функции митохондрий и хлоропластов; роль митохондрий в других биохимических процессах в клетке. <i>Умеет</i> использовать представления о	Правильные ответы на вопросы №1, 5, 6, 11, 26 – 29, 49 к	ОК-7, ОПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>геноме митохондрий и хлоропластов для понимания митохондриальных болезней.</p> <p><i>Владеет</i> представлениями об основных путях синтеза АТФ - окислительном фосфорилировании и синтезе АТФ при фотосинтезе; о геноме митохондрий и хлоропластов.</p>	экзамену.	
Освоение раздела №4	<p><i>Знает</i> общую характеристику и основные компоненты цитоскелета.</p> <p><i>Умеет</i> использовать представления о роли цитоскелета в организации трехмерной сети белковых молекул для решения задач молекулярной биологии</p> <p><i>Владеет</i> представлениями о роли цитоскелета в организации трехмерной сети белковых молекул, участвующих в структурировании цитозоля, о движении клеток, их миграции, в эмбриогенезе и морфогенезе.</p>	Правильные ответы на вопросы №1, 2, 6, 32 – 34 к экзамену.	ОК-7, ОПК-3
Освоение раздела № 5	<p><i>Знает</i> центриольный аппарат и кинетосомальный аппарат клетки.</p> <p><i>Умеет</i> применять общепрофессиональные знания для исследования аппарата клетки;</p> <p><i>Владеет</i> умениями, позволяющими с высокой степенью самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются для проведения исследований организации движения клеток и таксисов.</p>	Правильные ответы на вопросы №1,3,6, 16, 30–32, 35 – 43 к экзамену.	ОК-7, ОПК-3
Освоение раздела № 6	<p><i>Знает</i> процессы межклеточной сигнализации и рецепторные системы эукариот, основные типы сигнальных рецепторов.</p> <p><i>Умеет</i> использовать на практике основ межклеточной коммуникации.</p> <p><i>Владеет</i> пониманием механизмов передачи сигналов через рецепторные белки.</p>	Правильные ответы на вопросы №1-6, 7– 24, 41,42 к экзамену.	ОК-7, ОПК-3
Освоение раздела №7	<p><i>Знает</i> механизм формирования и проведения нервного импульса и ингибиторы ацетилхолинэстераз</p> <p><i>Умеет</i> на практике использовать ингибиторы ацетилхолинэстераз</p>	Правильные ответы на вопросы №1–6, 44 – 47 к	ОК-7, ОПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<i>Владеет</i> умениями, позволяющими с высокой степенью самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются для понимания механизмов формирования и проведения нервного импульса	экзамену.	
Освоение раздела №8	<i>Знает</i> молекулярно-биологическую организацию клеточного цикла. <i>Умеет</i> применять современные молекулярно-биологические методы (ПЦР) для диагностики патологии, интерпретировать результаты молекулярно-генетических методов исследований <i>Владеет</i> современными молекулярно-биологическими методами	Правильные ответы на вопросы №1-6, 7– 24, 41,42 к экзамену.	ОК-7, ОПК-3
Освоение раздела №9	<i>Знает</i> особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах и молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток. <i>Умеет</i> применять общепрофессиональные знания для исследования молекулярных механизмов клеток; <i>Владеет</i> методами регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах	Правильные ответы на вопросы №1–6, 14, 15, 34 - 36 к экзамену.	ОК-7, ОПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ):

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

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

**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-7:**

- 1) Молекулярно-биологическая организация клеточного цикла.
- 2) Регулирование клеточного цикла в многоклеточных организмах.
- 3) Молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток.
- 4) Процессы межклеточной сигнализации.
- 5) Основные типы мембранных механизмов узнавания импортных белков и их транслокации в органеллы.
- 6) Современные методы исследования молекулярной биологии.

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

- 7) Структура и химический состав биологических мембран.
- 8) Физико-химические свойства мембран.
- 9) Особенности химического состава и структуры фосфолипидов мембран термофильных микроорганизмов.
- 10) Цитоплазматическая мембрана.
- 11) Мембраны митохондрий.
- 12) Мембраны эндоплазматического ретикулума.
- 13) Мембрана аппарата Гольджи.
- 14) Биохимические мембранные процессы.
- 15) Структура трансмембранных каналов.
- 16) Трансмембранный транспорт веществ.
- 17) Методы выделения и фракционирования биологических мембран.
- 18) Модификации биологических мембран.
- 19) Использование биологических мембран в биотехнических системах.
- 20) Процессинг белков.
- 21) Сплайсинг белков.
- 22) Фолдинг белков.
- 23) Внутриклеточный транспорт белков.
- 24) Процессы секреции и эндоцитоза.
- 25) Строение митохондрии.
- 26) Генетический аппарат митохондрии.
- 27) Особенности генетического кода митохондрий.
- 28) Деление митохондрий.
- 29) Разнообразие митохондрий.
- 30) Генетический аппарат хлоропласта.
- 31) Особенности генетического кода хлоропласта.
- 32) Микротрубочки.
- 33) Образование и распад цитоскелетных филаментов.
- 34) Цитоскелет эукариотической клетки.
- 35) Жгутики прокариотической клетки.
- 36) Жгутики эукариотической клетки.
- 37) Структура и механизм функционирования ресничек.
- 38) Центриольный аппарат клетки.
- 39) Актиновые структуры.
- 40) Кинетосомальный аппарат.
- 41) Организация движения клетки.
- 42) Таксисы прокариотических и эукариотических одноклеточных организмов.
- 43) Рецепторные системы эукариот.
- 44) Механизм формирования нервного импульса.
- 45) Проведение нервного импульса.
- 46) Ингибиторы ацетилхолинэстераз.
- 47) Транспорт белков из цитоплазмы в различные компартменты клетки с помощью сигнальных мотивов и участков.
- 48) Классификация мембранных белков по способу ассоциации с фосфолипидным бислоем.
- 49) Субкомпартменты митохондрий, их получение, строение и функции.
- 50) Цитозоль – растворимый компартмент клетки.
- 51) Организация цитозоля, доказательства компартиментализации цитозоля.



К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

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