

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 26.06.2024 11:36:22  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Направление подготовки

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность программы бакалавриата

**Биотехнология пищевых продуктов из растительного сырья**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	10
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
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 учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	15

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ОПК-2</b> Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.9</b> Проведение исследований биологических объектов на надмолекулярном уровне их организации	<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 «Молекулярная биология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы бакалавриата (Б1.О.13) и изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплины «Микробиология». Полученные в процессе изучения дисциплины «Молекулярная биология» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>7/252</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>140</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	90
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	90
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	14
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>85</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачёт, Экзамен (27)</b>

## 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	Структура, состав, основные модели биологических мембран.	2	-	12	6	ОПК-2	ОПК-2.9

№ 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			
	Особенности мембран термофилов.						
2	Внутриклеточный транспорт и процессинг белков. Процессы секреции и эндоцитоза.	2	-	10	4	ОПК-2	ОПК-2.9
3	Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов.	2	-	8	4	ОПК-2	ОПК-2.9
4	Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки.	2	-	12	-	ОПК-2	ОПК-2.9
5	Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат.	2	-	6	-	ОПК-2	ОПК-2.9
6	Процессы сигнализации. Рецепторные системы эукариот.	2	-	6	-	ОПК-2	ОПК-2.9
7	Механизм формирования и проведения нервного импульса.	2	-	-	4	ОПК-2	ОПК-2.9
8	Организация клеточного цикла.	2	-	-	8	ОПК-2	ОПК-2.9
9	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.	2	-	-	4	ОПК-2	ОПК-2.9
10	Суть и роль информации в биологических системах. Репликативный процесс в эукариотических клетках	2	-	12	6	ОПК-2	ОПК-2.9
11	Современные представления о разнообразии рибонуклеиновых кислот и их функциях	2	-	6	6	ОПК-2	ОПК-2.9
12	Молекулярный автомат трансляции и его эволюция	2	-	6	6	ОПК-2	ОПК-2.9
13	Современная концепция генетического кода	2	-	6	6	ОПК-2	ОПК-2.9
14	Процессинг и транспорт белка	2	-		6	ОПК-2	ОПК-2.9

№ 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			
15	Взаимосвязи матричных процессов в клетках разных типов	2	-	6	6	ОПК-2	ОПК-2.9
16	«Неканонические» матричные процессы	2	-		6	ОПК-2	ОПК-2.9
17	Регуляция и регуляторы матричных процессов	2	-		6	ОПК-2	ОПК-2.9
18	Молекулярные механизмы изменения генетической информации, «горизонтальный» перенос генов	2	-		7	ОПК-2	ОПК-2.9

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. 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.	2	Л
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.	2	Л
3	<i>Митохондриальный аппарат</i>	2	Л

	<p>эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов.</p> <p>Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Строение митохондрии, генетический аппарат митохондрии и его функционирование. Жизнедеятельность митохондриальных структур. Деление митохондрий. Разнообразие митохондрий в различных систематических группах эукариот.</p> <p>Молекулярно-биологическая организация хлоропластов. Генетический аппарат пластид и его функционирование.</p>		
4	<p>Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки.</p> <p>Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки. Роль цитоскелета в жизнедеятельности эукариотической клетки.</p>	2	Л
5	<p>Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат.</p> <p>Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат. Организация движения клетки. Таксисы.</p>	2	Л
6	<p>Процессы межклеточной сигнализации. Рецепторные системы эукариот.</p>	2	Л
7	<p>Механизм формирования и проведения нервного импульса.</p> <p>Ингибиторы ацетилхолинэстераз и их практическое использование.</p>	2	Л
8	<p>Организация клеточного цикла.</p> <p>Молекулярно-биологическая организация клеточного цикла.</p>	2	Л
9	<p>Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.</p> <p>Регулирование клеточного цикла в многоклеточных организмах, молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток.</p>	2	Л
10	<p>Суть и роль информации в биологических системах. Репликативный процесс в эукариотических клетках</p> <p>Информация как неотъемлемая составляющая Вселенной. Нерегулярные биополимеры как носитель генетической информации. Количественные</p>	2	Л

	<p>характеристики информации, применение теории информации в молекулярной биологии.</p> <p>Особенности репликативного процесса в эукариотических клетках.</p> <p>Пострепликативная модификация ДНК.</p> <p>Молекулярные механизмы сегрегации ДНК.</p> <p>Репликация геномов митохондрий и хлоропластов.</p>		
11	<p><i>Современные представления о разнообразии рибонуклеиновых кислот и их функциях</i></p> <p>Разнообразие РНК в эукариотических системах. Особенности транскрипции у эукариот. Эукариотические РНК-полимеразы. Структурные элементы эукариотической мРНК, их биологическая роль и практическое использование. Процессинг РНК. Формы сплайсинга РНК. Явление редактирования РНК.</p>	2	Л
12	<p><i>Молекулярный автомат трансляции и его эволюция</i></p> <p>Состав, структура, формирование и локализация эукариотических рибосом. Минирибосомы митохондрий и хлоропластов.</p>	2	Л
13	<p><i>Современная концепция генетического кода</i></p> <p>Мнимая универсальность генетического кода и его особенности в различных биологических объектах. «Неканонические» аминокислоты и условия их включения в процесс трансляции.</p>	2	Л
14	<p><i>Процессинг и транспорт белка</i></p> <p>Посттрансляционная модификация пептидов в прокариотических и эукариотических клетках. Явление сплайсинга белков.</p>	2	Л
15	<p><i>Взаимосвязи матричных процессов в клетках разных типов</i></p> <p>Взаимосвязь матричных процессов в прокариотической клетке.</p> <p>Пространственная и временная локализация матричных процессов в эукариотической клетке</p>	2	Л
16	<p><i>«Неканонические» матричные процессы</i></p> <p>«Неканонические» матричные процессы. Обратная транскрипция, её роль в репликации теломерных повторов и жизнедеятельности ретровирусов. Использование обратной транскриптазы в биотехнологии. Репликация РНК. Прямая трансляция ДНК.</p>	2	Л



17	<i>Регуляция и регуляторы матричных процессов</i> Регуляция экспрессии генетической информации. Ингибиторы матричных процессов и их использование в биотехнологии и медицине.	2	Л
18	<i>Молекулярные механизмы изменения генетической информации, «горизонтальный» перенос генов</i> Изменения генотипа в естественных условиях. Кроссинговер. Сайт-специфическая рекомбинация. Интеграция плазмид и вирусных ДНК в хромосомы клеток-хозяев. Транспозоны, ретропозоны. Незаконная генетическая рекомбинация. Конъюгативные процессы между прокариотическими клетками. Ti-плазмиды и процесс переноса генетической информации между представителями различных царств живого мира.	2	Л

#### 4.3. Занятия семинарского типа.

##### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

##### 4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Методы молекулярной биологии	4	МГ, МК
1	Выделение мембранного материала.	4	МГ, МК
1	Анализ состава мембранного материала.	4	МГ, МК
2	Синтез белков в клетке. Репликация ДНК. Репарация ДНК	10	МГ, МК
3	Митохондрии	4	МГ, МК
3	Секвенирование нуклеиновых кислот. Геномы клеточных органелл: хлоропласты и митохондрии	4	МГ, МК
4	Плазматические мембраны	3	МГ, МК
4	Анализ препарата фосфолипидов.	3	МГ, МК
4	Получение искусственных мембранных структур из фосфолипидов.	6	МГ, МК
5	Инкапсулирование β-каротина в липосомы.	6	МГ, МК
6	Межклеточная коммуникация. Межмолекулярные взаимодействия	6	МГ, МК
10	Фракционирование РНК из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	6	МГ, МК

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
10	Выделение мРНК из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	6	МГ, МК
11	Выделение гяРНК из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	6	МГ, МК
12	Изучение состава рибосом из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	6	МГ, МК
13	Знакомство с банками данных генетической информации.	6	МГ, МК
15	Получение искусственных мембранных структур.	6	МГ, МК

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Структура ядерной мембраны.	2	опрос
1	Структура мембранного аппарата митохондрий	2	опрос
1	Структура мембранного аппарата хлоропластов.	2	опрос
2	Взаимодействие липосом с клетками животных	2	опрос
2	Особенности деления ядерного аппарата цилиат	2	опрос
3	Определение кодирующей рамки считывания	4	опрос
7	Геномика – комплексная наука, изучающая геномы. Проект "Геном человека".	4	опрос
8	Половые клетки и оплодотворение	4	опрос
8	Секвенирование нуклеиновых кислот. Геномы клеточных органелл: хлоропласты и митохондрии	4	опрос
9	Рождение клетки, дифференцировка и смерть. Регуляция ассиметричного клеточного деления. Виды клеточной смерти. Молекулярные механизмы регуляции клеточной смерти.	4	опрос
10	Роль метилированных азотистых оснований в регуляции жизнедеятельности прокариотических и эукариотических организмов.	6	опрос
11	Антисмысловые РНК и их использование в медицинской биотехнологии. Иные виды РНК и их биологические функции.	6	опрос
12	Эволюция рибосомы как молекулярного автомата.	6	опрос
13	Внутриклеточный транспорт белков.	6	опрос
14	Межвидовая конъюгация и её роль в эволюции.	6	опрос
15	Выделение фосфолипидов из мозга КРС	6	опрос
16	Матричный принцип информационных взаимодействий	6	опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
17	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.	6	опрос
18	Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты, яды и бактериальные токсины	7	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: <https://media.technolog.edu.ru>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта, экзамена. К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен и зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) по материалам дисциплины.

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

Пример варианта вопросов на зачёте:

#### 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.

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. Информационная составляющая центральной догмы молекулярной биологии
2. Процессинг РНК в клетках эукариот.
3. Сайт-специфическая рекомбинация.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачтено».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимой для освоения дисциплин**

### **а) печатные издания:**

1) Льюин, Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. И. А. Кофиади и др., под ред. Д. В. Ребрикова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 896 с. - ISBN 978-5-94774-793-5.

2) Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова и В. И. Тишкова. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, [2015]. - 848 с. - ISBN 978-5-9963-1895-7

3) Коничев, А.С. Молекулярная биология: Учебник для высшего профессионального образования по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-7695-9147-1

4) 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. : ил. - Библиогр.: с. 294-316. - ISBN 978-5-94774-767-6.

### **б) электронные издания:**

1) Ведение культур клеток человека и оценка их функциональной активности : методические указания к лабораторным работам / О. И. Степанова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 34 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 09.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

2) Виноходов, Д.О. Физико-химические свойства ДНК : Учебное пособие / Д. О. Виноходов, М. В. Рутто, А. В. Попов ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 58 с. : ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

3) Техника безопасности в микробиологической лаборатории : Учебное пособие / Д. О. Виноходов [и др.] ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 90 с. : ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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

- 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.

- MWPLib. Программа, разработанная кафедрой САПРиУ, предназначена для тестирования обучающихся по теоретической части дисциплины.

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

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

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

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

Все виды занятий по дисциплине «Молекулярная биология» 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.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. 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 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 Word, Excel, Power Point).

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория на 40 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения лабораторных занятий используется научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

## **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 «Молекулярная биология»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	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-2.9 Проведение исследований биологических объектов на надмолекулярном уровне их организации	<b>Описывает</b> структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; <b>перечисляет</b> молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; <b>рассказывает</b> структурно-функциональную организацию генетического аппарата эукариотических и прокариотических клеток (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1 - 21 к зачету. Правильные ответы на вопросы № 41-67 к экзамену	С ошибками описывает структуры белков и нуклеиновых кислот. С ошибками перечисляет молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации, не может назвать особенности организации генетического аппарата клеток	Правильно описывает структуры белков и нуклеиновых кислот. С помощью наводящих вопросов преподавателя перечисляет и рассказывает об организации генетического аппарата клеток	Знает структуры белков и нуклеиновых кислот. Правильно рассказывает особенности организации структуры белков, может назвать причины денатурации. На примерах рассказывает структурно-функциональную организацию генетического аппарата эукариотических и прокариотических клеток
	<b>Анализирует</b> особенности функционирования внутриклеточных структур в различных биологических системах; <b>умеет</b> планировать эксперименты в области молекулярной биологии клетки (У-1)	Правильные ответы на вопросы №22 - 40 к зачету. Правильные ответы на вопросы № 68-90 к экзамену	С помощью вопросов преподавателя проводит анализ функционирования внутриклеточных структур. Не умеет самостоятельно применять современные молекулярно-биологические методы (ПЦР) для диагностики патологии, интерпретировать результаты молекулярно-генетических методов исследований	Может провести анализ роли цитоскелета в организации трехмерной сети белковых молекул для решения задач молекулярной биологии, но затрудняется привести примеры. После консультации с преподавателем планирует и проводит исследования в области молекулярной биологии клетки методами ПЦР	Самостоятельно проводит исследования в области молекулярной биологии методами ПЦР. На примерах рассказывает об особенностях функционирования внутриклеточных структур в различных биологических системах;



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Демонстрирует</b> навыки владения современными средствами исследования клеточных компартментов (B-1)	Правильные ответы на вопросы № 41-51 к зачету. Правильные ответы на вопросы № 91-106 к экзамену	Демонстрирует минимальные навыки владения современными средствами и методами исследования клеточных компартментов	Под контролем преподавателя демонстрирует навыки ведения современными средствами исследования клеточных компартментов	Демонстрирует навыки самостоятельного проведения современных исследований в области молекулярной биологии

## 2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

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

- 1) Особенности химического состава и структуры фосфолипидов мембран термофильных микроорганизмов.
- 2) Цитоплазматическая мембрана.
- 3) Мембраны митохондрий.
- 4) Мембраны эндоплазматического ретикулума.
- 5) Мембрана аппарата Гольджи.
- 6) Биохимические мембранные процессы.
- 7) Структура трансмембранных каналов.
- 8) Трансмембранный транспорт веществ.
- 9) Процессинг белков.
- 10) Сплайсинг белков.
- 11) Фолдинг белков.
- 12) Внутриклеточный транспорт белков.
- 13) Процессы секреции и эндоцитоза.
- 14) Строение митохондрии.
- 15) Генетический аппарат митохондрии.
- 16) Особенности генетического кода митохондрий.
- 17) Деление митохондрий.
- 18) Разнообразие митохондрий.
- 19) Генетический аппарат хлоропласта.
- 20) Особенности генетического кода хлоропласта.
- 21) Микротрубочки.
- 22) Образование и распад цитоскелетных филаментов.
- 23) Цитоскелет эукариотической клетки.
- 24) Жгутики прокариотической клетки.
- 25) Жгутики эукариотической клетки.
- 26) Структура и механизм функционирования ресничек.
- 27) Центральный аппарат клетки.
- 28) Актиновые структуры.
- 29) Кинетосомальный аппарат.
- 30) Организация движения клетки.
- 31) Методы выделения и фракционирования биологических мембран.
- 32) Модификации биологических мембран.
- 33) Использование биологических мембран в биотехнических системах.
- 34) Молекулярно-биологическая организация клеточного цикла.
- 35) Регулирование клеточного цикла в многоклеточных организмах.
- 36) Молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток.
- 37) Процессы межклеточной сигнализации.
- 38) Основные типы мембранных механизмов узнавания импортных белков и их транслокации в органеллы.
- 39) Современные методы исследования молекулярной биологии.
- 40) Структура и химический состав биологических мембран.
- 41) Физико-химические свойства мембран.
- 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) Феномен информации.
- 52) Информационная ёмкость полинуклеотидных молекул.
- 53) Информационная ёмкость пептидных молекул.
- 54) Информационная составляющая центральной догмы молекулярной биологии.
- 55) Генетический код и его варианты.
- 56) Эволюция рибосомального аппарата.
- 57) Диалекты генетического кода.
- 58) Участие «неканонических» аминокислот в процессе трансляции.
- 59) Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
- 60) Расположение генов на ДНК. Современная концепция генома.
- 61) Локализация матричных процессов в эукариотической клетке.
- 62) Номенклатура и классификация рестриктаз.
- 63) Взаимосвязь матричных процессов в прокариотической клетке.
- 64) Локализация матричных процессов в эукариотической клетке.
- 65) Обратная транскрипция.
- 66) Использование обратной транскриптазы в биотехнологии.
- 67) Репликация РНК.
- 68) Прямая трансляция ДНК.
- 69) Регуляция экспрессии у прокариот.
- 70) Регуляция экспрессии у эукариот.
- 71) Природные ингибиторы матричных процессов.
- 72) Синтетические ингибиторы матричных процессов.
- 73) Кроссинговер.
- 74) Сайт-специфическая рекомбинация.
- 75) Интеграция плазмид и вирусных ДНК в хромосомы клеток-хозяев. Транспозоны.
- 76) Ретропозоны.
- 77) Незаконная генетическая рекомбинация.
- 78) Конъюгация прокариотических клеток.
- 79) Структура и механизм функционирования  $T_i$ -плазмид.
- 80) Репликативный процесс у прокариот.
- 81) Репликативный процесс в ядрах эукариот.
- 82) Структура и репликация теломер.
- 83) Особенности репликативного процесса в митохондриях.
- 84) Особенности репликативного процесса в хлоропластах.
- 85) Системы рестрикции-модификации в прокариотических клетках.
- 86) Особенности метилирования ДНК в эукариотических клетках.
- 87) Сегрегация ДНК при делении клеток.
- 88) Типы РНК в эукариотической клетке.
- 89) Разнообразие РНК в эукариотических системах.
- 90) Антисмысловые РНК.
- 91) Особенности транскрипции РНК-полимеразой II.
- 92) Особенности структуры эукариотической мРНК и их использование в молекулярной биологии.
- 93) Процессинг РНК в клетках прокариот.
- 94) Процессинг РНК в клетках эукариот.

- 95) Сплайсинг.
- 96) Альтернативный сплайсинг.
- 97) Транс-сплайсинг.
- 98) Self-сплайсинг.
- 99) Рибозимы.
- 100) Редактирование РНК.
- 101) Структура эукариотической цитоплазматической рибосомы.
- 102) Самосборка рибосомы.
- 103) Локализация рибосом в эукариотической клетке.
- 104) Минирибосомы митохондрий и хлоропластов.
- 105) Процессинг белков.
- 106) Сплайсинг белков.

При сдаче зачёта и 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 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 зачёта и экзамена.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

