

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.08.2025 10:25:49
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

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
Специализация

«Биотехнология и биоинформатика»

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии
Кафедра молекулярной биотехнологии

Санкт-Петербург
2023

Б1.О.27

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.....	14
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 специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.10 Применение методологии молекулярной биологии в биоинженерии, биоинформатике	Знать: молекулярно-биологическую организацию компартментов прокариотической и эукариотической клетки, структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; структурно-функциональную организацию генетического аппарата эукариотических и прокариотических клеток Уметь: применять общепрофессиональные знания для обоснованного выбора объектов исследования, анализировать особенности функционирования внутриклеточных структур в прокариотических биологических системах; планировать эксперименты в области биоинженерии, биоинформатики с использованием прокариотических клеток Владеть: навыками, позволяющими самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются в области молекулярной биологии, биоинженерии, биоинформатики

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы специалитета (Б1.О.27) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая биология», «Микробиология», «Биохимия». 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.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	80
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	54
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	64
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

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	8	ОПК-2	ОПК-2.10

№ 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	8	ОПК-2	ОПК-2.10
3	Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов.	2	-	8	12	ОПК-2	ОПК-2.10
4	Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки.	2	-	12	-	ОПК-2	ОПК-2.10
5	Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат.	2	-	6	-	ОПК-2	ОПК-2.10
6	Процессы сигнализации. Рецепторные системы эукариот.	2	-	6	-	ОПК-2	ОПК-2.10
7	Механизм формирования и проведения нервного импульса.	2	-	-	12	ОПК-2	ОПК-2.10
8	Организация клеточного цикла.	2	-	-	12	ОПК-2	ОПК-2.10
9	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.	2	-	-	12	ОПК-2	ОПК-2.10

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	2	Л

	фосфолипидов мембран термофильных микроорганизмов. Особенности мембран различных органоидов эукариотической клетки.		
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 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.	2	Л
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.	2	Л
5	<i>Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат.</i> Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат. Организация движения клетки. Таксисы.	2	Л
6	<i>Процессы межклеточной сигнализации. Рецепторные системы эукариот.</i>	2	Л
7	<i>Механизм формирования и проведения нервного импульса.</i> Ингибиторы ацетилхолинэстераз и их практическое использование.	2	Л
8	<i>Организация клеточного цикла.</i>	2	Л

	Молекулярно-биологическая организация клеточного цикла.		
9	<i>Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.</i> Регулирование клеточного цикла в многоклеточных организмах, молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток.	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	Инновационная 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

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Структура ядерной мембраны.	4	опрос
1	Структура мембранного аппарата митохондрий	2	опрос
1	Структура мембранного аппарата хлоропластов.	2	опрос
2	Взаимодействие липосом с клетками животных	4	опрос
2	Особенности деления ядерного аппарата цилиат	4	опрос
3	Определение кодирующей рамки считывания	12	опрос
7	Геномика – комплексная наука, изучающая геномы. Проект "Геном человека".	12	опрос
8	Половые клетки и оплодотворение	6	опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
8	Секвенирование нуклеиновых кислот. Геномы клеточных органелл: хлоропласты и митохондрии	6	опрос
9	Рождение клетки, дифференцировка и смерть. Регуляция ассимитричного клеточного деления. Виды клеточной смерти. Молекулярные механизмы регуляции клеточной смерти.	12	

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.spbti.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

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

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

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 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

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

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.

4) Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-8064-2888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252530> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

5) Резяпкин, В. И. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 6-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2022. — 45 с. — ISBN 978-985-582-478-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262364> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: по подписке

6) Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103922> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

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: <https://media.spbti.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 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные 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 и практических занятий используется аудитория на 40 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения практических занятий используется научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием. Основное оборудование: шкаф вытяжной, весы аналитические, холодильник, шкаф морозильный, шкаф сушильный, стерилизатор паровой автоматический, аквадистиллятор, боксы бактериальные «Ламинар», термостаты водяные, качалка термостатированная, рН-метры, спектрофотометры, термоциклер, приборы для электрофореза, транслюминатор, термостат твёрдотельный, центрифуги настольные, центрифуга напольная.

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 использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	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-2.10 Применение методологии молекулярной биологии в биоинженерии, биоинформатике	Описывает молекулярно-биологическую организацию компартментов прокариотической и эукариотической клетки, структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; рассказывает структурно-функциональную организацию генетического аппарата эукариотических и прокариотических клеток (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1 - 21 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
	Применяет общепрофессиональные знания для обоснованного выбора объектов исследования. Анализирует особенности функционирования внутриклеточных структур в прокариотических биологических системах; умеет планировать эксперименты в области биоинженерии, биоинформатики с использованием прокариотических клеток (У-1)	Правильные ответы на вопросы №22 - 40 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)
	Демонстрирует навыки, позволяющими с самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются в области молекулярной биологии, биоинженерии, биоинформатики (В-1)	Правильные ответы на вопросы № 41-51 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) Организация цитозоля, доказательства компартментализации цитозоля.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 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 экзамена.

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