

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.09.2025 13:27:03
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
« 18 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность программы бакалавриата
Все направленности

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Факультет химической и биотехнологии
Кафедра молекулярной биотехнологии

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Виноходов Д.О.

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии
протокол от «24» марта 2022 № 8
Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А.Пушкарёв
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З.Труханович
Начальник учебно-методического управления		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.....	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 бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.13 Проведение исследований биологических объектов на надмолекулярном уровне их организации	Знать: структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; структурно-функциональную организацию генетического аппарата эукариотических и прокариотических клеток Уметь: анализировать особенности функционирования внутриклеточных структур в различных биологических системах; планировать эксперименты в области молекулярной биологии клетки Владеть: современными средствами исследования клеточных компартментов
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.11 Анализ генетической информации биологических объектов	Знать: разнообразие особенностей матричных процессов в клетках представителей различных групп организмов; последние достижения в области процессов хранения, передачи и реализации генетической информации Уметь: анализировать особенности функционирования генетических элементов в различных биологических системах Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, а также современными средствами анализа генетической информации; компьютерными базами данных генов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата (Б1.О.28) и изучается на 2 и 3 курсах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая биология», «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
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	7/252
Контактная работа с преподавателем:	28
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	20
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	20
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	211
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр (6)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачёт (4), Экзамен (9)

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.	1	-	4	12	ОПК-1	ОПК-1.13

№ 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.	1	-	4	14	ОПК-1	ОПК-1.13
3	Митохондриальный аппарат эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов.	0,5	-	-	16	ОПК-1	ОПК-1.13
4	Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки.	0,5	-	-	12	ОПК-1	ОПК-1.13
5	Жгутики и реснички. Центриольный аппарат. Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток. Кинетосомальный аппарат.	-	-		20	ОПК-1	ОПК-1.13
6	Процессы сигнализации. Рецепторные системы эукариот.	-	-		12	ОПК-1	ОПК-1.13
7	Механизм формирования и проведения нервного импульса.	0,5	-		12	ОПК-1	ОПК-1.13
8	Организация клеточного цикла.	0,5	-	-	14	ОПК-1	ОПК-1.13
9	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.	-	-	-	14	ОПК-1	ОПК-1.13
10	Суть и роль информации в биологических системах. Репликативный процесс в эукариотических клетках	0,5	-	4	8	ОПК-7	ОПК-7.11
11	Современные представления о разнообразии рибонуклеиновых кислот и их функциях	0,5	-	4	8	ОПК-7	ОПК-7.11
12	Молекулярный автомат трансляции и его эволюция	0,5	-	4	8	ОПК-7	ОПК-7.11
13	Современная концепция генетического кода	0,5	-	-	10	ОПК-7	ОПК-7.11
14	Процессинг и транспорт белка	0,5	-		8	ОПК-7	ОПК-7.11

№ 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	0,5	-		10	ОПК-7	ОПК-7.11
16	«Неканонические» матричные процессы	0,5	-		6	ОПК-7	ОПК-7.11
17	Регуляция и регуляторы матричных процессов	0,5	-		6	ОПК-7	ОПК-7.11
18	Молекулярные механизмы изменения генетической информации, «горизонтальный» перенос генов		-		21	ОПК-7	ОПК-7.11

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.	1	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.	1	Л
3	<i>Митохондриальный аппарат</i>	0,5	Л

	эукариотической клетки. Молекулярно-биологическая организация хлоропластов. 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.		
4	Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки. Цитоскелет эукариотической клетки. Образование и распад филаментов. Микротрубочки. Роль цитоскелета в жизнедеятельности эукариотической клетки.	0,5	Л
7	Механизм формирования и проведения нервного импульса. Ингибиторы ацетилхолинэстераз и их практическое использование.	0,5	Л
8	Организация клеточного цикла. Молекулярно-биологическая организация клеточного цикла.	0,5	Л
10	Суть и роль информации в биологических системах. Репликативный процесс в эукариотических клетках Информация как неотъемлемая составляющая Вселенной. Нерегулярные биополимеры как носитель генетической информации. Количественные характеристики информации, применение теории информации в молекулярной биологии.	0,5	Л
11	Современные представления о разнообразии рибонуклеиновых кислот и их функциях 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.	0,5	Л
12	Молекулярный автомат трансляции и его эволюция Состав, структура, формирование и	0,5	Л

	локализация эукариотических рибосом. Минирибосомы митохондрий и хлоропластов.		
13	<i>Современная концепция генетического кода</i> Мнимая универсальность генетического кода и его особенности в различных биологических объектах. «Неканонические» аминокислоты и условия их включения в процесс трансляции.	0,5	Л
14	<i>Процессинг и транспорт белка</i> Посттрансляционная модификация пептидов в прокариотических и эукариотических клетках. Явление сплайсинга белков.	0,5	Л
15	<i>Взаимосвязи матричных процессов в клетках разных типов</i> Взаимосвязь матричных процессов в прокариотической клетке. Пространственная и временная локализация матричных процессов в эукариотической клетке	0,5	Л
16	<i>«Неканонические» матричные процессы</i> «Неканонические» матричные процессы. Обратная транскрипция, её роль в репликации теломерных повторов и жизнедеятельности ретровирусов. Использование обратной транскриптазы в биотехнологии. Репликация РНК. Прямая трансляция ДНК.	0,5	Л
17	<i>Регуляция и регуляторы матричных процессов</i> Регуляция экспрессии генетической информации. Ингибиторы матричных процессов и их использование в биотехнологии и медицине.	0,5	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. Выделение мембранного материала.	4	МГ, МК
2	Синтез белков в клетке. Репликация ДНК. Репарация ДНК	4	МГ, МК
10	Фракционирование РНК из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	2	МГ, МК
10	Выделение мРНК из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	2	МГ, МК
11	Выделение гяРНК из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	4	МГ, МК
12	Изучение состава рибосом из клеток <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	4	МГ, МК

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Структура ядерной мембраны.	4	Контрольная работа №1
1	Структура мембранного аппарата митохондрий	4	Контрольная работа №1
1	Структура мембранного аппарата хлоропластов.	4	Контрольная работа №1
2	Взаимодействие липосом с клетками животных	7	Контрольная работа №1
2	Особенности деления ядерного аппарата цилиат	7	Контрольная работа №1
3	Определение кодирующей рамки считывания	16	Контрольная работа №1
4	Микротрубочки.	12	Контрольная работа №2
5	Жгутики и реснички.	4	Контрольная работа №2
5	Центриольный аппарат.	4	Контрольная работа №2
5	Актин и надмолекулярные актиновые структуры мышечных клеток.	4	Контрольная работа №2
5	Кинетосомальный аппарат.	4	Контрольная работа №2
5	Организация движения клетки. Таксисы.	4	Контрольная работа №2
6	Процессы межклеточной сигнализации. Рецепторные системы эукариот.	12	Контрольная работа №2
7	Геномика – комплексная наука, изучающая геномы. Проект "Геном человека".	12	Контрольная работа №3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
8	Половые клетки и оплодотворение	7	Контрольная работа №3
8	Секвенирование нуклеиновых кислот. Геномы клеточных органелл: хлоропласты и митохондрии	7	Контрольная работа №3
9	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах, молекулярные механизмы регулирования дифференциации клеток.	7	Контрольная работа №3
9	Рождение клетки, дифференцировка и смерть. Регуляция ассиметричного клеточного деления. Виды клеточной смерти. Молекулярные механизмы регуляции клеточной смерти.	7	Контрольная работа №3
10	Роль метилированных азотистых оснований в регуляции жизнедеятельности прокариотических и эукариотических организмов.	4	Контрольная работа №4
10	Особенности репликативного процесса в эукариотических клетках. Пострепликативная модификация ДНК. Молекулярные механизмы сегрегации ДНК. Репликация геномов митохондрий и хлоропластов.	4	Контрольная работа №4
11	Антисмысловые РНК и их использование в медицинской биотехнологии. Иные виды РНК и их биологические функции.	8	Контрольная работа №4
12	Эволюция рибосомы как молекулярного автомата.	8	Контрольная работа №4
13	Внутриклеточный транспорт белков.	5	Контрольная работа №4
13	Знакомство с банками данных генетической информации.	5	Контрольная работа №4
14	Межвидовая конъюгация и её роль в эволюции.	8	Контрольная работа №5
15	Выделение фосфолипидов из мозга КРС	5	Контрольная работа №5
15	Получение искусственных мембранных структур.	5	Контрольная работа №5
16	Матричный принцип информационных взаимодействий	6	Контрольная работа №5
17	Особенности регулирования клеточного цикла в многоклеточных организмах.	6	Контрольная работа №5
18	Молекулярные механизмы изменения генетической информации, «горизонтальный» перенос генов	5	Контрольная работа №6
18	Изменения генотипа в естественных условиях. Кроссинговер. Сайт-специфическая рекомбинация	5	Контрольная работа №6

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
18	Интеграция плазмид и вирусных ДНК в хромосомы клеток-хозяев. Транспозоны, ретропозоны. Незаконная генетическая рекомбинация. Конъюгативные процессы между прокариотическими клетками. Тi-плазмиды и процесс переноса генетической информации между представителями различных царств живого	5	Контрольная работа №6
18	Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты, яды и бактериальные токсины	6	Контрольная работа №6

4.4.1. Варианты контрольных работ

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

Контрольная работа №1. 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.

Контрольная работа №2. Вариант №1

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.

Контрольная работа №3. Вариант №1

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.

Контрольная работа №4. Вариант №1

1. Азотистые основания и их роль в регуляции жизнедеятельности бактерий.
2. Функции РНК.
3. Правила работы с генетическими банками данных.

Контрольная работа №5. Вариант №1

1. Явление сплайсинга белков.
2. Роль обратной транскрипции в репликации теломерных повторов ретровирусов.

Контрольная работа №6. Вариант №1

1. Интеграция плазмид в хромосомы клеток-хозяев.
2. Бактериальные токсины, как ингибиторы матричных биосинтезов.

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 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.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Промежуточный
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	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-1.13 Проведение исследований биологических объектов на надмолекулярном уровне их организации	Описывает структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; перечисляет 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 зачету	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
	Анализирует особенности функционирования внутриклеточных структур в различных биологических системах; умеет планировать эксперименты в области молекулярной биологии клетки (У-1)	Правильные ответы на вопросы №22 - 40 к зачету	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 владения современными средствами исследования клеточных компартментов (B-1)	Правильные ответы на вопросы № 41-51 к зачету	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
ОПК-7.11 Анализ генетической информации биологических объектов	Называет разнообразие особенностей матричных процессов в клетках представителей различных групп организмов; перечисляет последние достижения в области процессов хранения, передачи и реализации генетической информации	Правильные ответы на вопросы № 41-67 к экзамену	С ошибками перечисляет особенности матричных процессов в эукариотических и прокариотических клетках, с трудом может привести примеры достижений в области молекулярной биологии	Называет современные представления о разнообразии рибонуклеиновых кислот и их функциях, молекулярный автомат трансляции в клетке, современную концепцию генетического кода, описывает процессинг и транспорт белка, взаимосвязь матричных процессов в прокариотической клетке. Может привести примеры.	Называет современные представления о разнообразии рибонуклеиновых кислот и их функциях, молекулярный автомат трансляции в клетке, современную концепцию генетического кода, описывает процессинг и транспорт белка, взаимосвязь матричных процессов в прокариотической клетке. Понимает, что такое «неканонические» матричные процессы», возможности регуляции и регуляторах матричных процессов, молекулярные механизмы изменения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					генетической информации, «горизонтальный» перенос генов
	Проводить анализ особенности функционирования генетических элементов в различных биологических системах	Правильные ответы на вопросы № 68-90 к экзамену	С ошибками проводит выделение структурных элементов эукариотической мРНК. Не может самостоятельно анализировать особенности функционирования генетических элементов в различных биологических системах;	Проводит выделение структурных элементов эукариотической мРНК, посттрансляционную модификацию пептидов в прокариотических и эукариотических клетках. Делает ошибки при самостоятельном анализе особенности функционирования генетических элементов в различных биологических системах.	Проводит выделение структурных элементов эукариотической мРНК, посттрансляционную модификацию пептидов в прокариотических и эукариотических клетках, использовать обратную транскриптазу в биотехнологии, применять методы ингибирования матричных процессов. Самостоятельно анализирует особенности функционирования генетических элементов в различных биологических системах.
	Демонстрирует навыки владения методами теоретического и экспериментального исследования, а также современными средствами анализа генетической информации; компьютерными базами данных генов	Правильные ответы на вопросы № 91-107 к экзамену	Владеет основными методами исследования, применяемые в молекулярной биологии, но не может самостоятельно провести анализ полученной информации	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования, а также современными средствами анализа генетической информации; умениями,	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования, а также современными средствами анализа генетической информации; умениями, позволяющими с высокой степенью самостоятельно

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
				позволяющими с высокой степенью самостоятельно осваивать новые методы и подходы, которые используются для исследования явления сплайсинга белков, пространственной и временной локализации матричных процессов в эукариотической клетке	осваивать новые методы и подходы, которые используются для исследования явления сплайсинга белков, пространственной и временной локализации матричных процессов в эукариотической клетке, роли обратной транскрипции в репликации теломерных повторов и жизнедеятельности ретровирусов, процесс переноса генетической информации между представителями различных царств живого мира.

2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

- 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.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-7:

- 52) Феномен информации.
- 53) Информационная ёмкость полинуклеотидных молекул.
- 54) Информационная ёмкость пептидных молекул.
- 55) Информационная составляющая центральной догмы молекулярной биологии.
- 56) Генетический код и его варианты.
- 57) Эволюция рибосомального аппарата.
- 58) Диалекты генетического кода.
- 59) Участие «неканонических» аминокислот в процессе трансляции.
- 60) Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
- 61) Расположение генов на ДНК. Современная концепция генома.
- 62) Локализация матричных процессов в эукариотической клетке.
- 63) Номенклатура и классификация рестриктаз.
- 64) Взаимосвязь матричных процессов в прокариотической клетке.
- 65) Локализация матричных процессов в эукариотической клетке.
- 66) Обратная транскрипция.
- 67) Использование обратной транскриптазы в биотехнологии.
- 68) Репликация РНК.
- 69) Прямая трансляция ДНК.
- 70) Регуляция экспрессии у прокариот.
- 71) Регуляция экспрессии у эукариот.
- 72) Природные ингибиторы матричных процессов.
- 73) Синтетические ингибиторы матричных процессов.
- 74) Кроссинговер.
- 75) Сайт-специфическая рекомбинация.
- 76) Интеграция плазмид и вирусных ДНК в хромосомы клеток-хозяев. Транспозоны.
- 77) Ретропозоны.
- 78) Незаконная генетическая рекомбинация.
- 79) Конъюгация прокариотических клеток.
- 80) Структура и механизм функционирования Ti-плазмид.
- 81) Репликативный процесс у прокариот.
- 82) Репликативный процесс в ядрах эукариот.
- 83) Структура и репликация теломер.
- 84) Особенности репликативного процесса в митохондриях.
- 85) Особенности репликативного процесса в хлоропластах.
- 86) Системы рестрикции-модификации в прокариотических клетках.
- 87) Особенности метилирования ДНК в эукариотических клетках.
- 88) Сегрегация ДНК при делении клеток.
- 89) Типы РНК в эукариотической клетке.
- 90) Разнообразие РНК в эукариотических системах.
- 91) Антисмысловые РНК.
- 92) Особенности транскрипции РНК-полимеразой II.

- 93) Особенности структуры эукариотической мРНК и их использование в молекулярной биологии.
- 94) Процессинг РНК в клетках прокариот.
- 95) Процессинг РНК в клетках эукариот.
- 96) Сплайсинг.
- 97) Альтернативный сплайсинг.
- 98) Транс-сплайсинг.
- 99) Self-сплайсинг.
- 100) Рибозимы.
- 101) Редактирование РНК.
- 102) Структура эукариотической цитоплазматической рибосомы.
- 103) Самосборка рибосомы.
- 104) Локализация рибосом в эукариотической клетке.
- 105) Минирибосомы митохондрий и хлоропластов.
- 106) Процессинг белков.
- 107) 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 СПб ГТИ(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», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

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