

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 26.03.2025 13:42:10
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
«___» _____ 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ И КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Направленность программы магистратуры
Медицинская химия

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Факультет **химической и биотехнологии**
Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент Григорьева Т.А.
аспирант		Зенина А.Д.

Рабочая программа дисциплины «Основы молекулярной и клеточной биологии» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии протокол от «14» февраля 2025 № 10

Заведующий кафедрой

Д.О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «20» февраля 2025 № 7

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химия»		С.Г. Изотова
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.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.	5
4. Содержание дисциплины.	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.	8
4.3.1. Семинары, практические занятия.	8
4.3.2. Лабораторные работы.	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
4.5. Темы рефератов и индивидуального задания.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
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.....	14

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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-2 Способен использовать знания теоретических основ медицинской химии и смежных наук для планирования, организации и проведения экспериментальных работ в рамках исследований по разработке лекарственных препаратов	ПК-2.1 Использование теоретических основ молекулярной и клеточной биологии, принципов работы с клеточными объектами для планирования экспериментов и решения прикладных задач в медицинской химии	Знать: современные положения молекулярной биологии, структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; строение и функционирование клетки; Уметь: применять теоретические знания для обоснованного выбора объектов исследования; анализировать особенности матричных процессов и функционирования клеточных структур; планировать эксперименты в области молекулярной и клеточной биологии; Владеть: практическими навыками работы с клеточными культурами, методами экспериментального исследования биологических объектов, навыками работы на биологическом оборудовании, а также умениями, позволяющими осваивать новые методы и подходы молекулярной и клеточной биологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы молекулярной и клеточной биологии» (Б1.В.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата. Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы молекулярной и клеточной биологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Химия и фармакология лекарственных препаратов», «Биологические модели и методы исследования активности химических соединений», «Основы метода ПЦР», 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:	131
занятия лекционного типа	50
занятия семинарского типа, в т.ч.	50
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	32(10)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	18(8)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	49
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	реферат, индивидуальное задание
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет – 1 семестр Экзамен/27 – 2 семестр

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	Основы молекулярной биологии	32	32	-	40	ПК-2	ПК-2.1
2	Основы клеточной биологии	18	-	18	9	ПК-2	ПК-2.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Молекулярная биология как наука. Место молекулярной биологии среди других биологических наук. Предмет и задачи молекулярной биологии. Центральная догма молекулярной биологии. Ее значение для формирования современных представлений о молекулярных процессах клетки.	2	Л
1	Общие сведения о ДНК. Параметры двойной спирали ДНК. Формы спирали ДНК. Физико-химические свойства. Химические свойства ДНК и уязвимые участки.	2	Л, ЛВ
1	Репарация ДНК. Механизмы репарации: прямая реактивация, экспозиционная репарация, SOS-репарация.	2	Л, ЛВ
1	Репликация ДНК. Стадии репликации: инициация, элонгация, терминация. Ферменты и вспомогательные белки, участвующие в этих процессах. Отличия репликации у прокариот и эукариот. Возможные ошибки спаривания азотистых оснований. Система коррекции репликации.	4	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Общие сведения об РНК. Типы РНК. Отличия в строении между ДНК и РНК. Минорные основания. Пространственные структуры РНК.	2	Л, ЛВ
1	Транскрипция и процессинг. Сплайсинг. Простейшая структура транскрипта. Стадии транскрипции: инициация, элонгация, терминация. Отличия в процессе транскрипции у прокариот и эукариот. Проблема 3'-концевой недорепликации. Сплайсинг. Малый ядерный нуклеопротеид. Последовательность этапов сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Трансплайсинг. Процессинг у эукариот, его значение.	6	Л, ЛВ
1	Мозаичная структура гена. Интроны и экзоны. Структура интрона. Значение мозаичной структуры в жизни клетки.	2	Л, ЛВ
1	Механизмы регуляции транскрипции генов. Промоторы. Энхансеры. Сайленсеры. Транскрипционные факторы. Коактиваторы, корепрессоры, медиаторы.	4	Л, ЛВ
1	Трансляция. Уровни регуляции экспрессии. Генетический код. Аминоацилирование тРНК. Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Активные сайты рибосомы. Полирибосома. Отличия в процессе трансляции у прокариот и эукариот.	4	Л, ЛВ
1	Современные методы анализа ДНК. Рестрикция. Идентификация специфических последовательностей (блот-гибридизация по Саузерну). Секвенирование.	4	Л, ЛВ
2	Введение в клеточную биологию. Предмет и задачи клеточной биологии. Роль клеточных культур в биологии и медицине. Клеточная теория.	2	Л
2	Методы исследования строения и свойств клеток. Световая и электронная микроскопия, их возможности. Виды световой и электронной микроскопии, области применения.	2	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Строение биологических мембран. Химический состав биологических мембран. Свойства биологических мембран. Современные теории организации билипидного слоя. Виды мембранного транспорта.	4	Л, ЛВ
2	Мембранные органоиды. Ядро. Ядрышко. Организация хроматина. Кариотип. Ядерный белковый матрикс. Пластиды и митохондрии. Эндосимбиотическая теория. ЭПР, аппарат Гольджи, лизосомы. Вакуоли. Пероксисомы.	4	Л, ЛВ
2	Немембранные органоиды. Актиновые микрофиламенты. Миозины. Промежуточные филаменты. Микротрубочки. Кинезины и динеины. Центросома. Реснички и жгутики. Ферментативные функции рибосом.	2	Л, ЛВ
2	Клеточный цикл. Фазы митоза. Митотическое веретено. Механизмы движения хромосом. Механизм цитокинеза. Типы митотического деления. Фазы мейоза при оогенезе и сперматогенезе. Характеристика стадий профазы I мейоза. Кроссинговер. Диакинез.	4	Л, ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Положение молекулярной биологии в системе биологических дисциплин. История возникновения и развития молекулярной биологии.	2	-	КрСт

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Значение альтернативных форм спирали ДНК в биологических системах. Применение минорных оснований в биологии и медицине.	2	1	ЛВ, РД
1	Значение систем репарации ДНК на клеточном уровне.	2	-	ЛВ, РД
1	Биоэнергетика процесса репликации ДНК. Синтез ДНК <i>in vitro</i> .	4	2	ЛВ, РД
1	Гипотеза РНК-мира.	2	-	ЛВ, РД
1	РНК-терапия.	2	-	ЛВ, РД
1	Различия в трансляции и процессинге у прокариот и эукариот.	4	2	ЛВ, РД
1	Генетический код. Нарушения рамки считывания. Заболевания, связанные с нарушением трансляции и экспрессии белка.	4	2	ПЛ, МШ
1	Значение мозаичной структуры в функционировании живой системы. Регуляторные нетранслируемые участки.	2	1	КрСт, Р
1	Лактозный оперон: структура и функционирование. Аналогичные системы в клетках эукариот.	4	-	ЛВ, МШ
1	Практическое применение методов анализа ДНК в медицине и биологии.	4	2	КрСт, Р

4.3.2. Лабораторные работы.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Правила работы в биологической лаборатории, техника безопасности. Знакомство с оснащением лаборатории. Правила работы со световым микроскопом. Виды световой микроскопии.	2	-	Т
2	Приготовление питательных сред (жидких и агаризованных). Стандартные операции с адгезионными клеточными культурами: декриоконсервирование, замена питательной среды, процедура пересева, криоконсервация.	4	-	Т
2	Изучение морфологии клеточных линий опухолей человека. Окраска гематоксилин-эозином. Окрашивание митохондрий Родамином 123 в клетках опухолевой культуры	3	2	Т
2	Принципы, лежащие в основе методов оценки жизнеспособности опухолевых клеток. Подсчет жизнеспособных клеток в камере Горяева.	3	2	Т
2	Принцип изучения транспортной активности клеток при помощи различных красителей.	3	2	Т
2	Способы обработки и представления экспериментальных данных.	3	2	Т

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Персоналии молекулярной биологии.	40	Реферат
2	Включения как элементы клетки.	3	Устный опрос
2	Определение ядерно-цитоплазматического отношения.	6	Индивидуальное задание

4.5. Темы рефератов и индивидуального задания

Примерные темы рефератов:

1. Джордж Бидл и Эдвард Тейтем
2. Освальд Эвери
3. Джеймс Уотсон и Эдвард Крик
4. Томас Морган
5. Морис Уилкинс и Розалинда Франклин
6. Лайнус Полинг
7. Эрвин Чаргафф
8. Мэтью Мезельсон и Франклин Сталь
9. Хар Корана, Роберт Холли и Маршалл Ниренберг
10. Ада Йонат, Венкатраман Рамакришнан и Томас Стейц
11. Кристиан Анфинсен
12. Фредерик Сенгер
13. Пол Берг
14. Говард Темин
15. Филипп Шарп и Ричард Робертс

Пример индивидуального задания: на основе микрофотографий различных клеточных линий определить ядерно-цитоплазматическое отношение по отношению площади ядра к площади цитоплазмы; сделать вывод о принадлежности клеток к ядерному или цитоплазматическому типу.

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/index.php?lang=ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре.

Зачет и экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Химические и физико-химические свойства ДНК. Особенности строения молекулы, обуславливающие их.
2. Активные сайты рибосомы. Этапы процесса образования пептидной связи Полирибосомы.
3. Идентификация специфических последовательностей (блот-гибридизация по Саузерну).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и задачу, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Предмет и задачи клеточной биологии.
2. Аппарат Гольджи и лизосомы.
3. Обработка экспериментальных данных (задача).

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 «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. 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. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 848 с. – ISBN 978-5-9963-1895-7

2. Основы цитологии, гистологии тканей и биотехнологии клеток животных и человека: Учебное пособие / О. И. Степанова, А. В. Крылов, О. В. Калинина, Д. О. Виноходов; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. – 152 с.

б) электронные учебные издания:

3. Брагина, Н. А. Основы биохимии : учебное пособие / Н. А. Брагина, К. А. Жданова. – Москва : РТУ МИРЭА, 2019. – 125 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171499> (дата обращения: 09.12.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. 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

5. 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.

6. Григорьева, Т.А. Протеасомная система деградации белков : Учебное пособие / Т. А. Григорьева, Д. С. Новикова, В. Г. Трибулович ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2024. – 53 с. : ил. – // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 19.09.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<https://media.spbti.ru/index.php?lang=ru>

Электронно-библиотечные системы:

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

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

Сайт фундаментальной библиотеки СПбГТИ(ТУ): <http://bibl.lti-gti.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Основы молекулярной и клеточной биологии» 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;

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.

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;

презентации студентов с докладами по предложенным темам;

взаимодействие с обучающимися по ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Общие поисковые системы: <https://www.google.com/>, <https://ya.ru/>

База данных, содержащая аннотированные последовательности ДНК и РНК: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

Ресурс, содержащий информацию о последовательности белков и их функциях UniProt: <https://www.uniprot.org/>

База данных трехмерных структурных данных крупных биологических молекул Protein Data Bank: <https://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами мультимедийной и оргтехники.

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 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 «Основы молекулярной и клеточной биологии»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен использовать знания теоретических основ медицинской химии и смежных наук для планирования, организации и проведения экспериментальных работ в рамках исследований по разработке лекарственных препаратов	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)
ПК-2.1 Использование теоретических основ молекулярной и клеточной биологии, принципов работы с клеточными объектами для планирования экспериментов и решения прикладных задач в медицинской химии	Знает современные положения молекулярной биологии, структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; строение и функционирование клетки	Правильные ответы на вопросы №1-6, 8-15, 17, 19-20, 22, 24-32 к зачету, на вопросы №1-3, 6-39 к экзамену Защита реферата	Дает простой недостаточно развернутый ответ на вопросы, не может дать подробные пояснения к сказанному Защищает реферат на заданную тему неуверенно	Правильно отвечает на вопросы, но подробное пояснение дает только с помощью наводящих вопросов Защищает реферат на заданную тему неуверенно	Правильно отвечает на вопрос, может самостоятельно пояснить ответ, выявляет причинно-следственные связи, анализирует имеющуюся информацию Уверенно защищает реферат на заданную тему
	Умеет применять теоретические знания для обоснованного выбора объектов исследования; анализирует особенности матричных процессов и функционирования клеточных структур; планирует эксперименты в области молекулярной и клеточной биологии	Правильные ответы на вопросы №7, 18, 21, 23, 33 к зачету, на вопросы 4, 5, 40-44 к экзамену Выполнение индивидуальног о задания	Отвечает на вопросы не полно или с ошибками, не способен развернуто объяснить значение явления, названного в вопросе Выполняет индивидуальное задание с грубыми ошибками	Отвечает на поставленный вопрос полно и без ошибок, но затрудняется развернуто объяснить значение описываемого явления Выполняет индивидуальное задание с незначительными ошибками	Способен правильно и полно ответить на поставленный вопрос, проанализировать значение заданного явления в биологической системе Выполняет индивидуальное задание без ошибок

	Владеет практическими навыками работы с клеточными культурами, владение методами экспериментального исследования биологических объектов, навыками работы на биологическом оборудовании, а также умениями, позволяющими осваивать новые методы и подходы молекулярной и клеточной биологии	Правильные ответы на вопросы №16, 34, 35, 36 к зачету, на вопросы 4, 5, 40-44 к экзамену Отчет по лабораторным работам	Обладает слабыми навыками выполнения простейших лабораторных процедур Выполняет лабораторные работы с ошибками в расчете и неполным описанием эксперимента	Имеет навыки работы в лаборатории, но может допускать незначительные ошибки Выполняет лабораторные работы без ошибок, но объяснения хода лабораторной работы дает с подсказками	Уверенно владеет лабораторными процедурами, изученными в ходе освоения дисциплины Выполняет, объясняет и подробно описывает ход лабораторной работы
--	---	---	---	--	--

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы к зачету:

1. Место молекулярной биологии среди других биологических наук. Взаимосвязь между биологическими науками.
2. Предмет молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии. Значение достижений молекулярной биологии для смежных наук (на примере биотехнологии).
3. Центральная догма молекулярной биологии: истории открытий, современная формулировка и проблема обратной трансляции. Ее значение для формирования современных представлений о молекулярных процессах.
4. Двойная спираль ДНК. Строение, параметры, формы.
5. Химические и физико-химические свойства ДНК. Особенности строения молекулы, обуславливающие их.
6. Понятие репарации ДНК. Механизмы репарации: прямая реактивация, экспозиционная репарация, SOS-репарация.
7. Значение систем репарации для живой клетки.
8. Репликация ДНК: общая характеристика основных стадий (инициация, элонгация, терминация).
9. Биоэнергетика процесса репликации ДНК.
10. ДНК-зависимая-ДНК-полимераза. Строение, функции и возможные виды активности. Отличие полимераз прокариот и эукариот.
11. Топоизомеразы I и II. Механизмы снятия напряжения с ДНК.
12. Ошибки спаривания азотистых оснований, причины, следствия, способы их устранения. Система коррекции репликации.
13. Синтез ДНК *in vitro*.
14. Основные типы РНК. Пространственная структура тРНК. Функции в клетке разных типов РНК. Отличия между РНК и ДНК.
15. Минорные основания: понятие, значение, применение. Примеры минорных оснований.
16. РНК-терапия.
17. Простейшая структура транскрипта. Транскрипция ДНК: общая характеристика основных стадий (инициация, элонгация, терминация).
18. Отличия процесса транскрипции у прокариот и эукариот.
19. Проблема 3'-концевой недорепликации.
20. Сплайсинг. Малый ядерный нуклеопротеид. Последовательность этапов сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Трансплайсинг.
21. Процессинг у эукариот. Его значение.
22. Интроны и экзоны. Структура интрона.
23. Значение мозаичной структуры в жизни клетки.
24. Промоторы. Энхансеры. Сайленсеры.
25. Транскрипционные факторы.
26. Коактиваторы, корепрессоры, медиаторы
27. Генетический код: понятие и свойства.
28. Регуляторные нетранслируемые участки.
29. Лактозный оперон.
30. Процесс аминокислотирования тРНК, его значение.
31. Характеристика основных стадий трансляции: инициация, элонгация, терминация.
32. Активные сайты рибосомы. Этапы процесса образования пептидной связи. Полирибосомы.
33. Отличия процесса трансляции у прокариот и эукариот.
34. Рестрикция как метод анализа ДНК.

35. Идентификация специфических последовательностей (блот-гибридизация по Саузерну).
36. Секвенирование.

б) Вопросы к экзамену:

1. Предмет и задачи клеточной биологии.
2. Роль клеточных культур в биологии и медицине.
3. Основные положения клеточной теории.
4. Возможности световой и электронной микроскопии.
5. Виды световой и электронной микроскопии, случаи их применения.
6. Химический состав биологических мембран.
7. Свойства биологических мембран.
8. Современные теории организации билипидного слоя.
9. Виды мембранного транспорта, их краткая характеристика.
10. Ядро.
11. Ядрышко.
12. Организация хроматина.
13. Кариотип и кариотипирование.
14. Ядерный белковый матрикс.
15. Пластиды и митохондрии.
16. Эндосимбиотическая теория.
17. Эндоплазматический ретикулум.
18. Аппарат Гольджи и лизосомы.
19. Пероксисомы.
20. Вакуоли.
21. Актиновые микрофиламенты.
22. Миозины.
23. Промежуточные филаменты.
24. Микротрубочки.
25. Кинезины и динеины.
26. Центросома.
27. Реснички и жгутики.
28. Ферментативные функции рибосом.
29. Фазы митоза.
30. Митотическое веретено.
31. Механизмы движения хромосом.
32. Механизм цитокинеза.
33. Типы митотического деления.
34. Фазы мейоза при оогенезе и сперматогенезе.
35. Характеристика стадий профазы I мейоза.
36. Кроссинговер.
37. Диакинез.
38. Включения как элементы клетки.
39. Ядерно-цитоплазматическое отношение.
40. Основное оснащение современной биологической лаборатории.
41. Процедуры декриоконсервации и криоконсервации.
42. Принцип окрашивания клеток гематоксилин-эозином.
43. Основы методов определения жизнеспособности клеток.
44. Основы методов изучения транспортной активности.

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.