

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 18.07.2023 21:42:22
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ **Б.В. Пекаревский**
« 28 » февраля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ЖИВОГО**

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Направленность образовательной программы
Технология биологических систем

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2022

Б1.012

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	05
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	10
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	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. Информационные справочные системы	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	16

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:

<i>Код и наименование компетенции</i>	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-5 Способен планировать, проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-5-2 Способен на основе знания особенностей протекания сложных процессов с участием биосубстратов, знания свойств живых систем и знания методов изучения каскадных процессов с участием биосубстратов планировать и проводить комплексные экспериментальные и теоретические исследования с использованием биологических объектов</p>	<p>Знать: свойства живых объектов, свойства и особенности дисперсных систем, (ЗН-1) Знать: основные принципы структурно-функциональной организации клетки, пути генерации энергии в клетке, особенности термодинамики живых систем (ЗН-2) Знать: строение клеточной мембраны, ионных каналов, основы протекания мембранных процесс, транспорта веществ через мембрану (ЗН-3) Знать: основные клеточные сигнальные системы, механизм передачи сигнала, параметры внутренней среды клетки и механизмы ее регуляции (ЗН-4) Знать: особенности протекания реакций в живой системе, основы ферментативной кинетики (ЗН-5) Знать: основы хранения и передачи информации в клетке (ЗН-6) Знать: Молекулярно-биологические доказательства эволюционного процесса, основы эволюции белковых систем (ЗН-7) Уметь: систематизировать полученные кинетические данные, применять на практике методы исследования сложных химических процессов (У-1) Владеть: методами исследования сложных реакций (Н-1)</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая химия живого» относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.023) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата «Общая биология», «Химия биологически активных веществ», «Основы биохимии». Умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин магистратуры ки, полученные при изучении дисциплины «Свободно- радикальные процессы в сырье и готовой продукции пищевых производств» могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	134
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе на практическую подготовку)	30
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	19
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Доклад
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (27)

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Введение. Основные свойства характеристики живого объекта.	2	2	-	2	ОПК-5	ОПК-5.2
2	Живая система как дисперсное состояние	3	3	8	1	ОПК-5	ОПК-5.2
3	Физико-химические характеристики и свойства основных биологических жидкостей.	3	3	4	1	ОПК-5	ОПК-5.2
4	Понятие биологической активности	4	4		2	ОПК-5	ОПК-5.2
5	Биологические мембраны	4	4	4	2	ОПК-5	ОПК-5.2
6	Энергетический обмен в клетке	4	4	8	2	ОПК-5	ОПК-5.2
7	Система внутриклеточной сигнализации и межклеточного взаимодействия	4	4		2	ОПК-5	ОПК-5.2
8	Внутриклеточная среда, ее параметры и регуляция	4	4		1	ОПК-5	ОПК-5.2
9	Кинетика сложных внутриклеточных процессов. Основы ферментативной кинетики	4	4	12	2	ОПК-5	ОПК-5.2
10	Понятие о хранении и передаче информации в живой системе	2	2		2	ОПК-5	ОПК-5.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
11	Эволюционные процессы – основная особенность живой системы	2	2		2	ОПК-5	ОПК-5.2

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Основные свойства и характеристики живого объекта. Особенности живого вещества. Структура живой материи, свойства живой материи, признаки живой материи. Единство реакций живого организма на различные физические и химические воздействия. Физико-химическое определение понятия «жизнь». Проблема размеров в биологии. Единство научного подхода к живым объектам различного уровня организации.	2	ЛВ
2	Живая система как особое дисперсное состояние Вода в живой системе. Состояние и биологическое значение воды. Одно-дисперсные системы и их свойства. Диффузия и осмос. Буферные системы организма. Механизмы буферного действия. Буферные системы теплокровного организма. Амфотерные свойства аминокислот и белков. Кривые титрования аминокислот. Изoeлектрическая точка пептидов и белков. Поведение белков в электрическом поле.	3	ЛВ
3	Физико-химические характеристики и свойства основных биологических жидкостей: характеристики и свойства крови, лимфы, тканевой жидкости, пищеварительных соков, синовиальной и спинномозговой жидкостей, мочи, молока.	3	ЛВ
4	Понятие биологической активности. Клетка как основная единица биологической активности. Молекулярные механизмы функционирования клетки. Некоторые аспекты термодинамики и механики биологических процессов. Применимость к живым объектам первого и второго закона термодинамики. Общие принципы структурно-функциональной организации клетки. Обособленность, разделенность, компартментализация как основа стабильного функционирования живой системы.	4	ЛВ
5	Биологические мембраны. Особенности строения	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
	биологических мембран и их функционирования, методы изучения строения и функции. Ионные канала, строение, механизмы функционирования. Трансмембранный транспорт Липосомы, как модели изучения мембран и мембранных процессов. Модификация липосомальных моделей и практическое применения липосомальных систем. Нарушение функций клеточной мембраны, причины и механизмы нарушений		
6	Энергетической обмен в клетке. Энергетический обмен в клетке как основа функционирования живой системы как единого целого. Генерация электрохимического потенциала. Типы электрохимических процессов в живой системе. Современное состояние теории биологического окисления. Хемии-осмотическая теория Митчела. Дыхательная цепь митохондрий. Продукция АТФ. Продукция активных форм кислорода как результат их «утечки» из цепи тканевого дыхания. Понятие о биоэлектрохимии. Понятие о нервно-мышечных возбудимых тканях.	4	ЛВ
7	Система внутриклеточной сигнализации и межклеточного взаимодействия. Структура внутриклеточной сигнализации. Экстраклеточные сигналы, первичные мессенджеры: гормоны. Цитокины, факторы роста, нейротрансмиттеры, феромоны, пурины. Рецепторы; ионотропные рецепторы, рецептор с тирозинкиназной активностью, рецепторы к факторам роста. Мускариновые рецепторы. Адренорецепторы. G-белки. Эффекторные молекулы. Основные вторичные мессенджеры, их метаболизм. Са-транспортирующие системы клетки. Фосфорилирование белков как механизм переключения функционирования клеток. Безрецепторная и рецепторная клеточная коммуникация. Понятие о ионных канала. Типы ионных каналов, механизмы их функционирования.	4	ЛВ
8	Внутриклеточная среда, ее параметры и регуляция. Основные параметры внутриклеточной среды. Понятие гомеостаза. Регулирование параметров внутриклеточной среды. Механизмы формирования и поддержания клеточного гомеостаза. Адаптационный синдром. Ответные клеточные реакции на различные типы воздействия и механизмы их формирования	4	ЛВ
9	Кинетика сложных внутриклеточных процессов. Основы ферментативной кинетики. Понятие о биокализе. Особенности ферментативных процессов. Основы ферментативной кинетики. Методы изучения ферментативных процессов. Основные кинетические закономерности ферментативных процессов. Системы регуляции каталитической активности в клетке. Кинетические модели, используемые для изучения ферментативных	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	процессов, количественного изучения повреждения основных биополимеров, оценки развития оксидативного и карбонильного стресса, процесса злокачественного роста. Кинетические и молекулярные модели, описывающие процессы перекисного повреждения липидов, белков, нуклеиновых кислот. Закономерности протекания цепных радикальных процессов с участием биосубстратов. Использование методов формальной кинетики для установления механизмов сложных реакций. Перспективы применения молекулярных кинетических моделей для коррекции патологических состояний		
10	Виды информации в живой системе. Информация и жизнь. Наследственность как базовая информационная составляющая живой системы. Генетическое постоянство организма. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Понятие об интерколяторах, их типы и механизмы действия. Принципы передачи генетической информации. Нервная система и память. Механизмы запоминания. Механизмы передачи нервного импульса. Рефлексы как элемент информационной системы человека. Искусственный интеллект.	2	ЛВ
11	Эволюционные процессы – основная особенность живой системы. Принципы и основные этапы биологической эволюции и их молекулярные механизмы. Микроэволюция как неотъемлемая часть развития и трансформации живой материи. Фолдинг белков. Механизмы фолдинга. Поиск и организация оптимальной укладки полипептидной цепи в пространстве. Роль шаперонов. Эволюция белковых структур и ее механизмы. Домен как основная единица белковой эволюции.	2	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	

№ раздел а дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инноваци онная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
1.	Основные свойства и характеристики живого объекта. Постоянство химического состава, хиральность биомолекул. Многоуровневая структурная организация живой материи. Живой объект как открытая термодинамическая система.	2	2	научные доклады, дискуссия
2	Живая система как особое дисперсное состояние. Понятие «дисперсная система» Классификация дисперсных систем. Формы и примеры дисперсных систем организма человека. Ткани организма как дисперсные системы. Физико-химические характеристики низковязких дисперсных систем на примере крови и межклеточной жидкости. Костная ткань как твердая дисперсная система	3	3	научные доклады, дискуссия
3	Физико-химические характеристики и свойства основных биологических жидкостей Буферные системы крови. Грудное молоко как дисперсная система и его характеристики как низковязкой дисперсной системы.	3	3	научные доклады, дискуссия

№ раздел а дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инноваци онная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
4	Понятие биологической активности Основные характеристики и свойства клетки как функциональной единицы в многоклеточном организме. Функциональная специализация клеток. Направления биологической активности клеток. Структурно-функционально-метаболическая компартментализация клетки. Компартментализация живой системы на молекулярном уровне на примере некоторых важнейших ферментов и метаболических путей	4	4	научные доклады, дискуссия
5	Биологические мембраны Физические свойства биологических мембран. Перенос частиц через биологические мембраны. Роль биологических мембран в регуляции метаболизма	4	2	научные доклады, дискуссия
6	Энергетический обмен в клетках Этапы энергетического обмена в эукариотической клетке. Взаимное переключение энергодобывающих каскадов. Регуляция энергетического обмена. Дыхательный контроль	4	2	научные доклады, дискуссия
7	Система внутриклеточной сигнализации и межклеточного взаимодействия Безрецепторная клеточная коммуникация. Рецепторная клеточная коммуникация. Ионные каналы возбудимых мембран и механизмы их функционирования.	4	4	научные доклады, дискуссия

№ раздел а дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инноваци онная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
8	Внутриклеточная среда, ее параметры и регуляция Механизмы внутриклеточной регуляции: компарментализация, изменение активности ферментов, изменение количества ферментов, изменение скорости транспорта веществ через мембраны клеток. Примеры. Механизмы регуляции внктриклеточного рН: метаболические механизмы, внутриклеточные буферные системы, трансмембранный перенос протонов.	4	2	научные доклады, дискуссия
9	Кинетика сложных внутриклеточных процессов. Основы ферментативной кинетики Метод стационарных концентраций и его использование при составлении кинетических уравнений сложных процессов. Регулирование скорости ферментативных процессов. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Классификация механизмов ферментативных реакций и их представление. Цепные радикальные процессы с участием биосубстратов. Контроль ферментативной активности. Анализ кинетических кривых ферментативных процессов. Использование методов формальной кинетики для установление механизма процесса.	4	4	научные доклады, дискуссия

№ раздел а дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инноваци онная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
10	Виды информации в живой системе. Информация и жизнь Понятие о наследственности. Генетический код. Краткосрочная и долговременная память, механизмы реализации.	2	2	научные доклады, дискуссия
11	Эволюционные процессы – основная особенность живой системы Молекулярные механизмы эволюции. Микроэволюция как неотъемлемая часть развития и трансформации живой материи.	2	2	научные доклады, дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Исследование дисперсных систем. Исследование цельной крови как дисперсной системы. Осаждение клеточной фракции. Определение гематокрита. Отмывка эритроцитов, ресуспензирование в буфере	4	2	
2	Определение вязкости дисперсных систем: плазмы крови, растворов белков	4	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
3	Изучение процесса гемолиза эритроцитов под действием различных факторов	4	4	
5	Приготовление суспензии липосом при воздействии ультразвука на липидно-водную смесь	4	4	
6	Определение активности каталазы	4	2	
6	Определение активности супероксиддисмутазы	4	4	
9	Изучение кинетики окисления гемоглобина нитритом натрия. Влияние условий на скорость процесса	4	4	
9	Определение процесса пероксидации липидов. Определение конечного продукта – малонового диальдегида	4	4	
9	Изучение ингибирования активности холинэстеразы дихлофосом и процесса реактивации фермента	4	4	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Особенности реакций живого организма на различные физические и химические воздействия.	2	Научный доклад на семинаре
2	Классификация дисперсных систем	1	Научный доклад на семинаре
3	Пищеварительные соки как дисперсные системы	1	Научный доклад на семинаре
4	Структурная, функциональная и структурно-функциональная организация ферментных	2	Научный доклад на семинаре

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	систем		
5	Принципиальное строение биологической мембраны. Строение липосом. Модификация поверхности липосом	2	Научный доклад на семинаре
6	Система тканевого дыхания, ее организация и функционирование	2	Научный доклад на семинаре
7	Функционирование мембранных рецепторов	2	Научный доклад на семинаре
8	Буферные системы крови	1	Научный доклад на семинаре
9	Кинетика окисления гемсодержащих белков. Вид кинетических кривых. Применение методов формальной кинетики для установления механизма процесса	2	Научный доклад на семинаре
10	Рефлексы как элемент информационной системы организма	2	Научный доклад на семинаре
11	Этапы развития эволюционной теории	2	Научный доклад на семинаре

Примерные темы научных докладов:

1. Нарушения межклеточного взаимодействия как факторы развития опухолевого процесса
2. Осмотическое давление крови, механизмы его поддержания и регуляции
3. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Связь структура-функция
4. История открытия и изучения биоэлектрических явлений
5. Внутримолекулярная динамика белков. Физические модели динамической подвижности белков
6. Биомеханика мышечного сокращения
7. Информационные системы, использующие принципы работы мозга
8. Локализация и компартиментализация ферментов в клетке и тканях. Значение. Примеры
9. Понятие ритмичности как характеристика живой материи. Биологические ритмы человека. Суточные ритмы как приспособление к меняющимся условиям

среды

10. Низковязкие дисперсные системы: кровь как дисперсная система и ее характеристики и функции
11. Грудное молоко как дисперсная система
12. Активный трансмембранный транспорт, механизмы реализации и регуляции
13. Жидко-кристаллическая модель клеточной мембраны
14. Свободная диффузия липофильных веществ через клеточную мембрану: механизм реализации и регуляции
15. Облегченная диффузия гидрофильных веществ через мембрану. Феномен насыщения
16. Описание организма человека как открытой термодинамической системы
17. Мышечная ткань как вязко-упругая среда
18. Фазовые переходы в белках
19. Общие принципы кинетического описания биологических систем
20. Факторы устойчивости биологических мембран
21. Потенциал действия. Распространение волны возбуждения
22. Механизмы передачи сигнала от гормонов и медиаторов внутрь клетки
23. Реологические свойства крови и факторы, их определяющие
24. Механизм формирования потенциала покоя
25. Ингибиторы тканевого дыхания и механизм их действия
26. Типы электрических сигналов клеток
27. Конформационная подвижность белков и диффузия лигандов в белках
28. Молекулярные механизмы мышечного сокращения
29. Комплексы металлов в живых системах и их биологическая роль
30. Молекулярные механизмы зрения

Примерные темы курсовых работ:

1. Участие кальция в регуляции клеточного метаболизма, механизмы вовлечения в метаболические процессы
2. Современная теория строения и функционирования биологических мембран, модели биомембран, принципы и цели их создания
3. Электрическая активность органов человека
4. Фотобиологические реакции, их классификация и значение для живых систем
5. Фолдинг белков как пример самоорганизующейся биологической системы
6. Коллоидное строение протоплазмы. Роль липидно-белковых комплексов в формировании ее свойств
7. Дисперсные системы организма человека: классификация, особенности, примеры, функции
8. Потенциал действия, его формирование, проведение импульса по нервному волокну
9. Клетки иммунной системы, их характеристики и особенности функционирования
10. Клеточная специализация на примере формирования клеток крови. Механизмы специализации

11. Модели биологических мембран, их виды, особенности, характеристики и научно-практическое значение
12. Натрий-калиевый насос: механизм функционирования, регуляция и значение
13. Люминесценция биологических объектов. Механизмы формирования излучения. Практическое использование биолюминесценции
14. Механизмы регуляции внутриклеточного pH. Буферные системы клетки
15. Пептиды памяти: особенности строения и механизмы функционирования
16. Цепные радикальные процессы с участием биосубстратов. Примеры, особенности кинетики и методы изучения
17. Структура АТФ-синтазного комплекса и физико-химический принцип его функционирования
18. Вещества, влияющие на интенсивность тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, механизм их действия
19. Аденилатциклазная система регуляции активности клетки и межклеточного взаимодействия
20. Нейромедиаторы: ацетилхолин, гистамин, серотонин и механизмы их регуляторного действия
21. Нейропептиды: механизмы и особенности медиаторного действия, связь строения и проявляемого эффекта
22. Ионные каналы: строение, принципы классификации, механизмы функционирования ионных каналов
23. Сигнальные молекулы и механизмы их действия
24. NO-важнейшая сигнальная молекула, направленность эффектов и механизм их реализации. Цикл азота
25. Основные механизмы нейроэндокринно регуляции клеточного гомеостаза
26. Лазерные технологии в биологии и медицине
27. Фототаксис и его механизмы. Реализация в живых системах
28. Транспортные механизмы клетки: активный и пассивный транспорт
29. Типы клеточных рецепторов. Механизм передачи сигнала в клетку
30. Везикулярная гипотеза высвобождения медиатора в синапсе

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

Рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

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

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета студент получает билет, содержащий три вопроса, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

Вариант билета

1. Проблема размеров в биологии. Размерный ряд биологических объектов
2. Основные функции клеточной мембраны и методы их изучения
3. Буферные системы крови

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания

1. Шугалей, И. В. Химия белка: Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология"/ И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2020.- 200 с. - ISBN 978-5-906109-93-4.
2. Шугалей, И.В. Свободнорадикальные процессы в биологических системах как аспект развития современного естествознания/ И.В. Шугалей, Д.О. Виноходов, М.А. Илюшин, С.М. Путис.- Санкт-Петербург: Печатный цех, 2022.-250 в.- - ISBN 978-5-907276-42-0.
3. Анкудинова, А.В. Лабораторный практикум по химии белка: Методические указания/ А. В. Анкудинова, В. Г. Шмелева, Е. И. Помешалкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 42 с.
4. Шмелева, В.Г. Выделение ферментов: Методические указания к лабораторным работам/ В. Г. Шмелева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 22 с.
5. Шмелева, В.Г. Определение белков и аминокислот в микробной биомассе: Методические указания к лабораторным работам/ В. Г. Шмелева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 35 с.
6. Биохимия : Учебник для вузов / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова, А. Д. Минакова; Под ред. В. Г. Щербакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2003. - 439 с. - ISBN 5-901065-61-1.

б) электронные учебные издания:

Конопатов, Ю.В. Биохимия животных : Учебное пособие для вузов по направлению "Ветеринарная медицина" / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1823-7 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
«Электр.Нонный читальный зал – Библиоех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Scirus <http://www.scirus.com>

Scencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Антиоксидантная защита организма и свободнорадикальные патологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 018-2002: КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;

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

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. 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 багаж знаний и вопросов 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 электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft 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, оборудованная средствами оргтехники.

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 28.08.2014г.

Приложение № 1
к рабочей программе
дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по производственной практике

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Содержание	Этап формирования
ОПК-5.2	2 Способен на основе знания особенностей протекания сложных процессов с участием биосубстратов, знания свойств живых систем и знания методов изучения каскадных процессов с участием биосубстратов планировать и проводить комплексные экспериментальные и теоретические исследования с использованием биологических объектов	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)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
ОПК-5.2. Способен на основании знания особенностей протекания сложных процессов с участием биосубстратов, знания свойств живых систем и знания методов изучения каскадных процессов с участием биосубстратов планировать и проводить комплексные и теоретические исследования с использованием биологических объектов	Знает свойства живых объектов и дисперсных систем (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-28 к экзамену	Знает и подробно рассказывает свойства и особенности живых объектов и дисперсных систем, иллюстрирует ответ примерами.	Уверенно перечисляет свойства живых объектов. Знает основные свойства дисперсных систем	Знает некоторые свойства живых объектов. Вспоминает свойства дисперсных систем с подсказкой преподавателя
	Знает основные принципы структурно-функциональной организации клетки, пути генерации энергии в клетке, особенности термодинамики живых систем (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №29-35, 50-62 к экзамену	Знает структурно-функциональную организацию клетки, понимает и обосновывает применимость законов термодинамики к живым системам. Иллюстрирует ответ примерами	Знает структурно-функциональную организацию клетки. В целом понимает особенности термодинамики живых систем.	Рассказывает структурно-функциональную организацию клетки с подсказкой преподавателя. Не может разъяснить особенности термодинамических процессах в живой системе
	Знает строение клеточной мембраны, ионных каналов, основы протекания мембранных процесс, транспорта веществ через мембрану (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 36-49, 72-73 к экзамену	Подробно рассказывает строение клеточной мембраны, способен изобразить детальную схему клеточной мембраны, разбирает строение ионных каналов и механизм их функционирования, понимает механизмы транспорта веществ через клеточную	Знает строение клеточной мембраны, ионных каналов, не может подробно разъяснить принцип работы ионных каналов различных типов. В основном имеет представление о механизмах трансмембранного переноса.	Знает строение клеточной мембраны в общих чертах, с трудом поясняет что такое ионные каналы, не может пояснить принцип их функционирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	<p>Знает основные клеточные сигнальные системы, механизм передачи сигнала, параметры внутренней среды клетки и механизмы ее регуляции (ЗН-4)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №63-71, 74-86 к экзамену</p>	<p>мембрану. Знает основные клеточные сигнальные системы, подробно поясняет принципы их функционирования. Подробно перечисляет основные биохимические константы, характеризующие внутриклеточную среду, основные биохимические константы организма человека, понимает механизмы поддержания постоянства внутренней среды</p>	<p>Знает основные клеточные сигнальные системы, но не всегда способен пояснить принцип их функционирования. Перечисляет основные параметры, характеризующие внутреннюю среду</p>	<p>С трудом вспоминает системы передачи сигнала в клетке с подсказкой преподавателя. Вспоминает некоторые биохимические константы, характеризующие внутреннюю среду</p>
	<p>Знает особенности протекания реакций в живой системе, основы ферментативной кинетики (ЗН-5)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №76-100 к экзамену</p>	<p>Понимает особенности ферментативных процессов, объясняет механизмы ферментативного катализа, подкрепляет ответ примерами, понимает как составляются кинетические уравнения,</p>	<p>В основном понимает особенность ферментативных процессов, не всегда может правильно охарактеризовать механизм процесса, вспоминает основные уравнения, описывающие ферментативный процесс,</p>	<p>Имеет самое общее представление об особенностях протекания ферментативных процессов, не знает механизмов действия ферментов, не может привести базовые кинетические</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
			знает основные методы изучения кинетики сложных реакций, может определить порядок реакции	с подсказкой преподавателя, в основном знает методы изучения ферментативных процессов	уравнения, описывающие ферментативные реакции, вспоминает некоторые методы изучения ферментативных процессов с подсказкой преподавателя
	Знает основы хранения и передачи информации в клетке (ЗН-6)	Правильные ответы на вопросы № к экзамену 101, 105, 106	<p>Подробно рассказывает принцип хранения и передачи информации в живой системе.</p> <p>Подробно рассказывает строение нуклеиновых кислот, характеризует их физико-химические свойства, разъясняет биохимические механизмы формирования памяти и биохимические основы формирования рефлкторных связей</p>	Понимает принципы хранения и передачи информации в живой системе. Знает строение нуклеиновых кислот, имеет некоторые представления о биохимических механизмах формирования памяти.	Поясняет основные принципы хранения и передачи информации в живой системе с подсказки преподавателя. Знает строение нуклеиновых кислот, не знает биохимических механизмов формирования памяти и рефлкторных связей
	Знает: Молекулярно-биологические доказательства эволюционного процесса,	Правильные ответы на вопросы № к 103-104	Понимает и приводит научно обоснованные доказательства молекулярно-	В основном понимает эволюционное развитие на уровне молекулярных структур. Демонстрирует	Имеет некоторые представления о процессе фолдинга белка. С подсказкой

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	<p>основы эволюции белковых систем (ЗН-7)</p> <p>Умеет: систематизировать полученные кинетические данные, применять на практике методы исследования сложных химических процессов (У-1)</p>	<p>экзамену</p> <p>Правильные ответы на вопросы №107-119 к экзамену</p>	<p>биологической эволюции. Разъясняет теоретические положения на примере эволюции белковых систем. Понимает системную эволюцию белковых структур на основании изменения доменов белковых молекул. Подробно разбирает процесс фолдинга белков и его механизмы</p> <p>Умеет грамотно представлять, интерпретировать, анализировать полученные кинетические данные, составлять кинетические уравнения, применять на практике метод ингибиторов, метод инициаторов, метод стационарных концентраций. Умеет применять методы формальной кинетики для выяснения</p>	<p>понимание процесса на основе доменной структуры белков. Имеет представление о процессе фолдинга белка</p> <p>Умеет грамотно представить результаты кинетических исследований, применять на практике основные методы изучения сложных реакций, использовать методы формальной кинетики для выяснения механизмов сложных реакций</p>	<p>преподавателя может пояснить процесс эволюции белковых систем на основе изменения доменных структур белковой системы</p> <p>Понимает как представить полученные кинетические данные. Может составить кинетическое уравнение, описывающее процесс, с подсказкой преподавателя</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	Владеет: методами исследования сложных реакций (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 120-124 к экзамену	<p>механизмов сложных реакций</p> <p>Может на практике применить методы исследования сложных реакций: метод ингибиторов, метод инициаторов, методы формальной кинетики, использовать математические модели описания процессов перекисного окисления липидов, белков, адаптировать перечисленные методы и модели для описания конкретного процесса</p>	<p>Может применить на практике основные кинетические методы изучения сложных реакций, составить кинетические уравнения, описывающие процесс, рассчитать эффективные константы скорости процесса</p>	<p>Может на практике применить для исследования сложных процессов метод инициаторов, метод ингибиторов, в ряде случаев может составить кинетическое уравнение, описывающее процесс, с подсказкой преподавателя</p>

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5

Вопросы для освоения раздела 1

1. Особенности живого вещества. Признаки и свойства живой материи
2. Типы реакций живого организма на различные физические и химические воздействия
3. Использование физико-химических понятий и подходов при определении понятия «жизнь»
4. Проблема размеров в биологии. Размерный ряд биологических объектов
5. Сущность единства научного подхода к живым объектам различного уровня организации
6. Постоянство химического состава живого вещества. Макро- и микро-биоэлементы
7. Хиральность биомолекул. Примеры и значение для процессов жизнедеятельности
8. Многоурвневая организация живой материи

Вопросы для освоения раздела 2

9. Роль и состояние воды в живой системе
10. Понятие дисперсной системы, ее характеристики и свойства
11. Типы дисперсных систем
12. Понятие диффузии. Роль диффузионных процессов в живой системе
13. Понятие осмоса. Осмотические процессы при протекании жизненных процессов
14. Буферные системы теплокровного организма
15. Низковязкие дисперсные системы. Примеры. Характеристики низковязких дисперсных систем
16. Костная ткань как твердая дисперсная система

Вопросы для освоения раздела 3

17. Кровь как дисперсная система и ее характеристики
18. Лимфа как дисперсная система, ее особенности как дисперсной среды и функции в организме
19. Молоко как дисперсная система
20. Гемоглобиновая буферная система, ее функционирование и буферная емкость
21. Белковая буферная система, особенности функционирования
22. Формирование заряда белка
23. Поведение белков в электрическом поле.
24. Электрофорез, его использование в биологических исследованиях
25. Понятие изоэлектрической точки. Поведение белка и свойства в изоэлектрической точке. Осаждение белка
26. Карбонатная буферная система крови, ее емкость и функционирование
27. Фосфатная буферная система организма. Ее активность и емкость в различных тканях
28. Кривые титрования аминокислот и пептидов

Вопросы для освоения раздела 4

29. Клетка как основная единица биологической активности
30. Общие принципы структурно-функциональной организации клеток
31. Клетка как открытая термодинамическая система
32. Особенности термодинамики живых систем. Необратимость процессов в живых системах

33. Стационарное состояние живой системы как основа его развития
 34. Применение первого и второго закона термодинамики к биологическим системам
 35. Особенности клетки как термодинамической системы
- Вопросы для освоения раздела 5
36. Строение клеточных мембран, особенности строения мембран клеточных органелл
 37. Основные функции клеточных мембран и методы их изучения
 38. Ионные каналы, их классификация и функции
 39. Трансмембранный транспорт
 40. Модели клеточной мембраны, принципы и цели их создания
 41. Липосомы, их виды и аспекты практического применения
 42. Модификация липосомальных моделей и практическое применение липосоальных систем
 43. Нарушение функций клеточной мембраны и причины таких нарушений
 44. Физические воздействия, нарушающие структуру и функцию клеточной мембраны, механизм формирования нарушений
 45. Химические агенты, нарушающие структуру и функцию клеточной мембраны. Механизм действия
 46. Процессы перекисного окисления липидов как фактор нарушения структуры и функции мембран клеток
 47. Чувствительность митохондриальной мембраны к действию активных форм кислорода
 48. Спонтанный и целенаправленный лизис. Факторы его вызывающие
 49. Гемолиз эритроцитов, факторы его вызывающие. Устойчивость эритроцитов к гемолизу.
- Вопросы для освоения раздела 6
50. Пути генерации энергии в клетке
 51. Дыхательная цепь митохондрий и ее характеристики
 52. Энергия как связующее звено метаболических путей в клетке
 53. Генерация электрохимического потенциала в клетке
 54. Хемио-осмотическая теория Митчела
 55. Современное состояние теории биологического окисления
 56. Типы электрохимических процессов в живой системе
 57. Основные окислительно-восстановительные ферменты, работающие в цепи тканевого дыхания
 58. Этапы переноса протонов и электронов в цепи тканевого дыхания.
 59. Электрохимические потенциалы редокс-пар
 60. Система цитохромов в цепи тканевого дыхания, механизм функционирования. Строение активных центров цитохромов.
 61. Звено убихинона в цепи тканевого дыхания. «Утечка» активных форм кислорода в процессе биологического окисления
 62. Понятие о нервно-мышечных возбудимых средах.
- Вопросы для освоения раздела 7
63. Структура клеточной сигнализации: внутри- и экстраклеточные сигнальные пути
 64. Первичные мессенджеры, их структура и особенности
 65. Цитокины, их биологическая роль и механизм действия
 66. Нейротрансмиттеры, примеры и механизм действия
 67. Рецепторы и их классификация. Принцип функционирования рецептора
 68. Эффекторные молекулы, примеры, механизм действия

69. Основные вторичные мессенджеры, механизм генерации и принцип действия
70. Са-транспортирующие белки и их роль в жизнедеятельности клетки
71. Фосфорилирование белков как механизм переключения функционирующей клетки
72. Понятие о ионных каналах, их типы и механизмы функционирования
73. Примеры ионных каналов и особенности их работы

Вопросы для освоения раздела 8

74. Основные параметры внутриклеточной среды
75. Механизмы формирования внутриклеточной среды
76. Функции внутриклеточной среды
77. Внутриклеточная среда возбудимой клетки, ее особенности
78. Сравнение состава внутриклеточной и внеклеточной жидкости
79. pH внутриклеточной среды, механизмы регуляции
80. Буферные системы организма
81. Регуляция ионного состава внутри клетки
82. Понятие гомеостаза
83. Принципы и механизмы поддержания гомеостаза
84. Основные физиологические константы организма человека
85. Изменение активности ключевых ферментов как фактор регуляции внутриклеточной среды
86. Механизмы регуляции транспорта через мембрану как фактор регуляции внутриклеточной среды

Вопросы для освоения раздела 9

87. Особенности протекания химических реакций в организме
88. Понятие биокатализа
89. Строение и классификация ферментов
90. Основные закономерности протекания ферментативных процессов
91. Основные механизмы ферментативного катализа. Примеры
92. Системы регуляции каталитической активности в клетке
93. Молекулярные модели ферментативных процессов: аллостерический эффект, ингибирование, активация
94. Понятие скорости ферментативного процесса, методы ее определения, кинетические уравнения ферментативного процесса
95. Кинетические модели развития оксидативного стресса
96. Кинетические модели злокачественного роста
97. Особенности биокатализа и биокатализаторов
98. Отличие биокаталитических процессов от каталитических реакций в классической химии
99. Влияние внешних и внутренних факторов на скорость ферментативных процессов
100. Основные факторы, определяющие скорость ферментативных процессов
101. Методы изучения ферментативных процессов
102. Кинетические уравнения ферментативных процессов. Уравнение Михаэлиса-Ментен
103. Кинетические закономерности перекисного окисления белков, их механизмы и методы изучения
104. Кинетические закономерности перекисного окисления липидов, их механизмы и методы изучения

105. Кинетические закономерности злокачественного роста
 106. Кинетические модели Боденштейна – Семенова – универсальная основа изучения сложных процессов с участием биосубстратов
- Вопросы для освоения раздела 10
- Хромосомы – материальные носители генетической информации
107. Молекула ДНК- материальная основа наследственности
 108. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот
 109. Понятие об интерколяторах. Виды интерколяторов
 110. Механизм действия интерколяторов. Примеры
 111. Практическое использование интерколяторов
 112. Генетическое постоянство организма и его контроль. Роль иммунной системы в этом процессе
 113. Механизмы передачи генетической информации
 114. Классификация видов памяти и их особенности. Уровни памяти
 115. Физико-химические механизмы памяти
- теории памяти
116. Биохимическая теория памяти
 117. Механизмы формирования краткосрочной и долговременной памяти
 118. Понятие о рефлексах. Классификация рефлексов
 119. Биохимические основы формирования рефлекторных связей
- Вопросы для освоения раздела 11
120. Молекулярно-биологические доказательства эволюции
 121. Эволюция распознавания молекул
 122. Пути и механизмы эволюции белковых структур
 123. Эволюционные изменения белковых структур на примере гемоглобина
 124. Доменная структура белка как основная единица эволюционных преобразований

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин. По дисциплине промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Шкала оценивания на зачете балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

1. Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

