

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06

Биология с основами экологии

Учебный план: 2025-2026 04.05.01 ИПХЭ Медицинская химия ОО №3-1-155.plx

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки:
(специальность) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки: специализация "Медицинская химия"
(специализация)

Уровень образования: специалитет

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
1	УП	32	32	53	27	4	Экзамен
	РПД	32	32	53	27	4	
Итого	УП	32	32	53	27	4	
	РПД	32	32	53	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утверждённым приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652

Составитель (и):

старший преподаватель

Дроздова Лариса
Владимировна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии

Новоселов Николай
Петрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Новоселов Николай
Петрович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающихся в области основных закономерностей существования живого на разных уровнях организации, механизмов получения, преобразования живыми системами веществ и энергии, передачи генетической информации и оценки приспособленности живых организмов в экологических взаимодействиях

1.2 Задачи дисциплины:

Показать биологические закономерности, систематизацию основных процессов, протекающих в живых системах, их функциях, взаимосвязях внутри живого организма и с другими объектами экосистемы;

Научить выявлению взаимосвязи и управлению различными явлениями и процессами в объектах экосистемы.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, приобретенных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
Знать: ультраструктуру и физиологию про- и эукариотических клеток; способы получения энергии и её трансформации в АТФ; основные принципы передачи информации от ДНК через иРНК к белку; передачи генетического материала и факторы, способные изменить генофонд популяции; понятие фундаментальной экологической ниши, статистические и динамические характеристики популяции, биогеоценоз, потоки вещества и энергии в экосистеме, глобальные циклы биогенных элементов с целью интерпретации экспериментальных данных.
Уметь: применять современные представления о закономерностях процессов, происходящих на разных уровнях организации живого; оценивать последствия воздействия на генетический материал объектов экосистемы опасных, вредных и поражающих факторов и формулировать соответствующие выводы и заключения.
Владеть: навыками оценки состояния биосферы и роли человека; воздействия на генетический материал клеток про- и эукариот внутренней и внешней среды и вероятностных последствий этих воздействий на клеточном и на организменном уровне; систематизации результатов экспериментов и наблюдений.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Химия жизни	1					О
Тема 1. Введение Предмет изучения биологии. Уровни организации биологических систем. Фундаментальные свойства живого. Методы изучения биологии. Редукционистский и системный подход к изучению объектов, преимущества и недостатки. Значение биологии.		2		4		
Тема 2. Химический контекст жизни. Вода и жизнь. Углерод и молекулярное разнообразие в живой природе. Структура и функции больших биологических молекул. Практическое занятие: Химическая организация клетки.		2	4	2		
Тема 3. Вирусы - неклеточная форма жизни. Вирусология как наука. Открытие вирусов и их структура. Репликативные циклы вирусов. Патогенные вирусы.		2		4		

Тема 4. Прокариоты Структурные и функциональные адаптации прокариот. Пищевые и метаболические адаптации. Роль в биосфере. Практическое занятие: Неклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты)		2	2	4		
Раздел 2. Цитология интерфазных клеток						
Тема 5. Клетка. Методы изучения клеток. Сравнение прокариотической и эукариотической клетки. Ядро. Рибосомы. Эндомембранная система клетки. Митохондрии и хлоропласты. Цитоскелет. Внеклеточный матрикс и межклеточные контакты.		4		4		0
Тема 6. Структура и функции клеточных мембран. Строение клеточной мембраны. Избирательная проницаемость. Пассивный и активный транспорт для перемещения веществ. Эндоцитоз и экзоцитоз. Практическое занятие: Структурная организация клетки. Транспорт веществ.		2	4	4		
Тема 7. Общее представление о метаболизме. Понятие о ферментах Метаболизм живых организмов. Структура, гидролиз и регенерация АТФ. Понятие о ферменты. Практическое занятие: Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Клеточное дыхание. Катаболические пути и производство АТФ. Этапы клеточного дыхания. Брожение и анаэробное дыхание. Практическое занятие: Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен.		2	2	4		
Тема 8. Клеточная коммуникация. Клеточный цикл. Локальная и дистантная передача сигнала. Общие представления о стадиях передачи сигнала. Апоптоз. Клеточная организация генетического материала. Распределение хромосом во время деления эукариотической клетки. Фазы клеточного цикла. Бинарное деление. Система контроля клеточного цикла.		2		2		
Раздел 3. Классическая генетика						
Тема 9. Наследование генов. Сравнение бесполого и полового размножения. Оплодотворение и мейоз. Стадии мейоза. Кроссинговер и конъюгация хромосом. Сравнение митоза и мейоза. Истоки наследственной изменчивости. Практическое занятие: Клеточный цикл. Митоз, мейоз, биологическая сущность и значение. Сходства и различия митоза и мейоза.		2	2	2		0

Тема 10. Мендель и идея гена. Экспериментальный и количественный подход Менделя. Закон расщепления. Закон независимого наследования признаков. Принципы наследования. Виды наследственности и изменчивости в генетике Менделя.		2		4		
Тема 11. Хромосомная теория наследственности. Морган и его научное исследование. Гены, сцепленные с полом. Их наследование. Генетическая рекомбинация. Изменение числа хромосом и их структуры, вызывающие генетические заболевания. Геномный импринтинг. Наследование генов органелл. Практическое занятие: Законы Г. Менделя, их цитологические основы. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер.		2	4	4		
Тема 12. Молекулярные основы наследственности. Экспрессия генов: от гена к белку. ДНК. Репликация и репарация ДНК. Основные принципы транскрипции и трансляции. Генетический код. Транскрипция – ДНК-зависимый синтез РНК. Трансляция – РНК-зависимый синтез полипептида. Регуляция экспрессии генов. Практическое занятие: Генетический код и его свойства. Биосинтез белка. Реакции матричного синтеза.		2	4	4		
Раздел 4. Основы экологии						
Тема 13. Введение в экологию и учение о биосфере Экологические факторы. Жизнедеятельность организмов в зависимости от изменения фактора среды. Абиотические факторы: излучение, влажность, рН, солёность. Лимитирующие факторы, правило Либиха. Биотические факторы, типы биотических взаимодействий: симбиоз, комменсализм, нейтрализм, хищничество, паразитизм, конкуренция. Экологическая ниша как многофакторное пространство. Антропогенные факторы. Острый и хронический стресс, последствия для живых организмов. Практическое занятие: Экологические факторы.		2	2	4		0
Тема 14. Популяционная экология Определение понятия популяции. Генофонд популяций. Теорема Харди-Вайнберга (формулировка и условия выполнения). Статистические характеристики, способы их определения. Динамические характеристики, модели роста популяции, условия реализации экспоненциальной и логистической модели, способы регуляции численности популяции. К- и r-экологические стратегии. Практическое занятие: Характеристика популяций.		2	4	3		

Тема 15. Экология сообществ Биогеоценоз, сообщество, экосистема. Трофические связи в сообществе, потоки вещества и энергии. Валовая и чистая первичная продукция, потери энергии при переходе между трофическими уровнями. Система циклов биогенных элементов, живые организмы, катализирующие их этапы. Цикл органического углерода и формирование современной биосферы. Практическое занятие: Экология сообществ		2	4	4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	53		
Консультации и промежуточная аттестация		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		77,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	<p>Излагает важнейшие закономерности строения и жизнедеятельности живых организмов, основы экологии.</p> <p>Применяет правильное биологическое представление об организации живой материи при решении практических задач.</p> <p>Использует теоретические и практические задачи биологии и экологии при решении практических задач.</p>	

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Студент полно излагает изученный материал, дает правильное определение специальных понятий дисциплины; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.	
4 (хорошо)	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.	
3 (удовлетворительно)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	

2 (неудовлетворительно)	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке ответа, искажающие смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
-------------------------	---

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Перечислите четыре наиболее распространенных в живых организмах химических элемента и укажите их основные функции.
2	Объясните разницу между ковалентной, ионной и водородной связью. Приведите биологически значимые примеры каждой.
3	Что такое электроотрицательность? Как она влияет на свойства ковалентной связи и молекулы воды?
4	Опишите, как изменение электронной конфигурации (числа электронов) приводит к образованию ионов. Почему ионы важны в биологии? Буферные растворы.
5	Объясните, почему вода является полярной молекулой. Какие свойства воды вытекают из ее полярности?
6	Дайте определение понятиям "гидрофильный" и "гидрофобный". Приведите примеры веществ каждого типа.
7	Что такое pH? Почему поддержание постоянного pH важно для клетки?
8	Объясните, какова биологическая роль воды. Перечислите не менее 5 ключевых функций.
9	Опишите физико-химические свойства воды (теплоемкость, теплота парообразования, поверхностное натяжение, плотность в твердом состоянии) и их значение для живых организмов.
10	Что такое водородные связи? Как они формируются между молекулами воды и как определяют её уникальные свойства?
11	Объясните, почему лед плавает, и какое биологическое значение имеет это явление?
12	Что такое когезия и адгезия? Приведите примеры их проявления в живых системах (например, транспорт воды у растений).
13	Вода как растворитель. Почему она является универсальным растворителем для полярных и ионных соединений? Что такое гидратная оболочка?
14	Почему углерод считается основой молекулярного разнообразия органических соединений? Опишите его электронную конфигурацию и валентность.
15	Охарактеризуйте типы углеродных скелетов (прямые, разветвленные, циклические) и типы углерод-углеродных связей (одинарные, двойные, тройные).
16	Что такое функциональные группы? Дайте определение и укажите свойства следующих групп: гидроксильная, карбонильная (альдегидная и кетонная), карбоксильная, амино-, сульфгидрильная, фосфатная.
17	Объясните понятия «изомерия». В чем разница между структурными изомерами и стереоизомерами (включая энантиомеры)? Почему это важно в биологии (на примере лекарств или аминокислот)?
18	Опишите принцип "мономер → полимер" на примере углеводов, белков и нуклеиновых кислот. Что такое реакция конденсации (дегидратационный синтез) и гидролиза?
19	Дайте характеристику липидам. Чем они отличаются от других макромолекул? Опишите структуру и функции триглицеридов, фосфолипидов и стероидов.
20	Что такое углеводы? Классифицируйте их (моно-, ди- и полисахариды), приведите примеры и их биологическую роль.
21	Сравните структуру и функции целлюлозы, крахмала и гликогена. Почему человек может переваривать крахмал, но не целлюлозу?
22	Структура и функции белков.
23	Опишите четыре уровня структурной организации белка. Что такое денатурация и какие факторы ее вызывают?
24	Охарактеризуйте нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Из каких мономеров (нуклеотидов) они состоят? В чем ключевые структурные и функциональные различия между ДНК и РНК?

25	Объясните, как структура ДНК (двойная спираль, комплементарность пар оснований) напрямую связана с ее функциями хранения и передачи информации.
26	Сравните структуру и функции ДНК и РНК. Назовите три основных типа РНК и их функции.
27	Сформулируйте основные положения клеточной теории. Сравните строение прокариотической и эукариотической клеток.
28	Опишите строение и функции ядра, рибосом, эндоплазматического ретикулаума (гладкого и шероховатого), аппарата Гольджи и митохондрий.
29	Опишите строение и функции лизосом, вакуолей и пероксисом.
30	Что такое цитоскелет? Опишите функции микротрубочек, микрофиламентов и промежуточных филаментов.
31	Опишите жидкостно-мозаичную модель клеточной мембраны. Какие основные типы липидов входят в ее состав?
32	Объясните разницу между пассивным и активным транспортом. Дайте определения и примеры простой диффузии, облегченной диффузии и активного транспорта (Na^+/K^+ -АТФаза).
33	Что такое осмос? Опишите поведение клетки в гипертоническом, гипотоническом и изотоническом растворах.
34	Как происходит экзоцитоз и эндоцитоз (фагоцитоз, пиноцитоз, рецептор-опосредованный эндоцитоз)? Приведите биологические примеры.
35	Объясните разницу между анаболическими и катаболическими путями. Является ли цикл Кребса анаболическим или катаболическим?
36	Сформулируйте первый и второй законы термодинамики. Что такое свободная энергия Гиббса (ΔG)? Как различают экзергонические и эндергонические реакции?
37	Опишите строение и роль АТФ как основной энергетической "валюты" клетки.
38	Как ферменты снижают энергию активации химических реакций? Объясните понятия "активный центр", "субстрат" и "индуцированное соответствие".
39	Напишите общее уравнение клеточного дыхания. Какие основные стадии входят в этот процесс и где они протекают в клетке?
40	Опишите ход и энергетический итог гликолиза. Почему его называют универсальным этапом?
41	Объясните роль цикла Кребса (цикла лимонной кислоты). Какие продукты (восстановленные коферменты, АТФ, CO_2) здесь образуются?
42	Опишите цепь переноса электронов и хемиосмос. Как происходит синтез АТФ в этом процессе?
43	Сравните аэробное дыхание, анаэробное дыхание и ферментацию (молочнокислую и спиртовую). В чем их ключевое отличие по конечному акцептору электронов?
44	Назовите три основных этапа передачи клеточного сигнала. Приведите пример простой сигнальной системы.
45	Опишите механизм действия гормонов на примере адреналина и вторичного посредника цАМФ.
46	В чем разница между рецепторами, связанными с G-белком, и рецепторами с ферментативной активностью (например, тирозинкиназными)?
47	Опишите фазы клеточного цикла (G1, S, G2, M). Что происходит в S-фазе?
48	Что такое контрольные точки клеточного цикла? Назовите главную контрольную точку в G1-фазе.
49	Опишите фазы митоза (профаза, метафаза, анафаза, телофаза). В чем биологический смысл митоза?
50	В чем принципиальная разница между митозом и мейозом по числу делений, числу и генетическому составу дочерних клеток?
51	Объясните биологическое значение кроссинговера и независимого расхождения гомологичных хромосом. На каком этапе мейоза они происходят?
52	Чем гаплоидный набор хромосом отличается от диплоидного? Где в жизненном цикле человека встречаются гаплоидные клетки?
53	Сформулируйте закон чистоты гамет и закон независимого наследования (на примере дигибридного скрещивания).
54	Объясните разницу между доминантным и рецессивным аллелем, между генотипом и фенотипом.
55	Что такое кодоминирование и неполное доминирование? Приведите примеры.
56	Как опыты Моргана подтвердили, что гены находятся в хромосомах? Что такое сцепленное наследование?
57	Объясните, как кроссинговер приводит к появлению рекомбинантных гамет и нарушает ожидаемое менделевское расщепление.

58	Что такое половые хромосомы? Опишите наследование, сцепленное с полом (на примере дальтонизма у человека).
59	Опишите эксперименты Гриффита и Эвери с МакЛеодом и МакКарти, доказавшие, что ДНК является носителем наследственной информации.
60	Опишите модель полуконсервативной репликации ДНК. Какие эксперименты (Мезельсона и Сталя) это подтвердили?
61	Назовите основные ферменты, участвующие в репликации ДНК (ДНК-полимераза, хеликаза, праймаза, лигаза), и их функции.
62	Сформулируйте центральную догму молекулярной биологии. Опишите процессы транскрипции и трансляции.
63	Какова роль промотора, терминатора и РНК-полимеразы в транскрипции у прокариота и эукариот? Что такое процессинг РНК у эукариота (5'-кэп, поли(А)-хвост, сплайсинг)?
64	Объясните роль мРНК, тРНК и рРНК в трансляции. Что такое генетический код и каковы его ключевые свойства (триплетность, вырожденность, универсальность)?
65	Опишите этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация.
66	Опишите строение типичного вируса. Чем вирусы принципиально отличаются от клеточных организмов?
67	Сравните литический и лизогенный циклы бактериофага.
68	Опишите строение типичной прокариотической (бактериальной) клетки. Чем клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий отличается?
69	Объясните три основных способа генетической рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция и конъюгация.
70	Дайте определение экологии как науки. Каковы её цели, задачи и место в системе естественных наук?
71	Опишите основные уровни организации живого вещества в биосфере. Приведите примеры.
72	Перечислите и охарактеризуйте основные абиотические факторы среды. Приведите примеры их воздействия на организмы.
73	Раскройте содержание закона толерантности (Шелфорда) и правила лимитирующих факторов (Либиха). Приведите примеры.
74	Дайте определение биосферы. Опишите её границы и структуру согласно учению В.И. Вернадского.
75	Что такое живые, биокосные и косные вещества биосферы? Приведите примеры.
76	Раскройте понятия "биогеохимический цикл" и "биогеохимическая функция". Назовите основные типы циклов (круговоротов) веществ.
77	Что такое экологическая ниша? Чем отличается фундаментальная ниша от реализованной?
78	Дайте определение популяции в экологическом смысле. Назовите её основные групповые характеристики (статические и динамические).
79	Опишите типы пространственного распределения особей внутри популяции (случайное, равномерное, групповое) и причины, их обуславливающие.
80	Что такое возрастная и половая структура популяции? Какую информацию можно получить, анализируя возрастные пирамиды?
81	Дайте определение рождаемости и смертности. Какие типы кривых выживания (I, II, III) вам известны, и для каких групп организмов они характерны?
82	Опишите основные типы роста популяций (экспоненциальный и логистический). Что такое ёмкость среды (K)?
83	Объясните понятия "стратегия r-отбора" и "стратегия K-отбора". Приведите сравнительную характеристику и примеры организмов.
84	Что такое внутривидовая конкуренция? Каковы её механизмы и последствия для популяции?
85	Опишите основные типы динамики численности популяций (стабильный, циклический, вспышечный). Приведите примеры.
86	Дайте определение биоценоза, биотопа и экосистемы. Как они связаны между собой?
87	Опишите основные типы биотических связей в сообществе: конкуренция, хищничество, растительность, симбиоз (паразитизм, мутуализм, комменсализм), протокооперация. Приведите примеры.
88	Что такое экологическая сукцессия? Опишите первичные и вторичные сукцессии, их сходства и различия.
89	Охарактеризуйте стадии сукцессии (пионерное сообщество, сериальные стадии, климакс). Как меняются свойства экосистемы в ходе сукцессии?
90	Что такое видовое разнообразие сообщества? Объясните, как оно измеряется (богатство видов и выравненность).

91	Опишите понятия "пищевая (трофическая) цепь" и "пищевая сеть". Приведите примеры пастбищной и детритной цепей.
92	Что такое экологическая пирамида? Назовите и охарактеризуйте три типа экологических пирамид (чисел, биомасс, энергии).
93	Объясните правило 10% (правило Линдемана). Каковы его следствия для длины пищевых цепей?
94	Дайте определение экосистемы как основной функциональной единицы биосферы. Назовите её основные компоненты: абиотические и биотические (продуценты, консументы, редуценты).
95	Опишите поток энергии в экосистеме. Чем принципиально отличаются потоки энергии и круговороты веществ?
96	Что такое первичная и вторичная продукция экосистемы? Какова роль хлорофиллсодержащих организмов?
97	Объясните понятия "устойчивость экосистемы" (резистентность и упругость). От чего она зависит?
98	Дайте определение агроценоза. Приведите сравнительную характеристику природного биоценоза и агроценоза.
99	Что такое восстановительная экология (реставрационная экология)? Назовите её основные цели и принципы.
100	Опишите основные методы восстановления нарушенных экосистем: реставрация, реабилитация, рекультивация, биоремедиация. В чём их различие?

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В некоторой молекуле РНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с гуанином приходится 38 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы.

2. Проанализируйте, как изменение одного абиотического фактора (например, температуры) может влиять на разные уровни организации жизни (особь, популяция, экосистема).

3. Образец задачи по теме: Основы генетики

У кур - белых леггорнов - окраска оперения контролируется двумя группами генов:

W (белая окраска) доминирует над w (цветная окраска), B (черная окраска) доминирует над b (коричневая окраска)

Гетерозиготное потомство F1 имеет генотип WwBb и белую окраску.

Объясните происходящее в этом случае взаимодействие между генами и укажите численные отношения фенотипов в поколении F2.

4. Почему только после открытия строения ДНК стало возможно расшифровать механизм синтеза ДНК? Почему для эксперимента была выбрана бактерия кишечная палочка E.Coli?

5. Минеральные вещества в клетках присутствуют в виде ионов и твёрдых нерастворимых солей. Каково биологическое значение ионов и нерастворимых солей? Ответ поясните.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Одинцов, В. С., Одинцова, Р. И.	Общая биология	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/96965.html

Петухова, Е. В., Канарская, З. А., Крыницкая, А. Ю.	Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/109560.html
Ванягина О. А.	Биология. Курс лекций	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020443
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Рябцева, С. А.	Общая биология и микробиология. Часть 1. Общая биология	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/66069.html
Андрусенко, С. Ф., Денисова, Е. В.	Биохимия и молекулярная биология	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет	2015	https://www.iprbookshop.ru/63077.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>
4. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:http://sutd.ru/studentam/extramural_student/.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска