

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Факультет культуры и искусств  
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета



Т. М. Кожевникова  
«21» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.07.17 Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике

Направление подготовки/специальность: 51.05.01 - Звукорежиссура культурно-массовых представлений и концертных программ

Профиль/направленность/специализация: Звукорежиссура зрелищных программ

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Звукорежиссер

год набора: 2022

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Костякова Анна Алексеевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 51.05.01 - Звукорежиссура культурно-массовых представлений и концертных программ (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «16» ноября 2017 г. № 1120).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «19» июня 2023 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета культуры и искусств, Протокол от «21» июня 2023 г. № 6.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалитета.....	14
3. Объем и содержание дисциплины.....	14
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	19
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	29
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	30

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- практический
- технологический
- художественно-творческий

### 1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 04 Культура, искусство (в сферах: звукорежиссуры сценических искусств; культурно-массовых представлений, праздников и концертных программ)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор: приобретает и использует на практике базовые знания, умения и навыки из различных сфер профессиональной деятельности, в том числе биолого-химические методы, применяемые в криминалистике и экспертизе

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения						
		Заочная (семестр)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	History&Technology				+			
2	Self skills и тьюторство				+			
3	Street данс			+				
4	Аналитическое чтение			+				
5	Бизнес-планирование в АЛТИнвест				+			
6	Биология развития человека в норме и патологии				+			
7	Биржевое дело				+			

8	Введение в проектную деятельность		+					
9	Введение в психологию кризисных состояний и отклоняющегося поведения		+					
10	Виктимология			+				
11	Военная пропаганда как информационное оружие				+			
12	Вожатский практикум				+			
13	Восстановление истории семьи по открытым информационным базам данных				+			
14	Геймификация в образовании			+				
15	Генетика человека		+					
16	Геополитика и политическая география		+					
17	Двигательный режим (инструктор по физической культуре)				+			
18	Девальвация нормы психического и личностного развития: причины и последствия				+			
19	Демографические и миграционные процессы			+				
20	Диагностика и психологические технологии профилактики отклоняющегося поведения				+			
21	Зарубежная литература и вызовы современности				+			
22	Зарубежный Поп-вокал				+			
23	Защита прав человека		+					
24	Здоровье-формирующие технологии в образовательной среде		+					
25	Игровые технологии			+				

26	Институт семьи в современном обществе		+				
27	Интернет-аналитика – основа продвижения современного предприятия			+			
28	Как любить ребенка: эмоциональный компонент родительского отношения			+			
29	Коммуникация и коммуникативная компетентность		+				
30	Комплаенс в системе обеспечения безопасности бизнеса				+		
31	Комплексная экономическая безопасность бизнеса			+			
32	Компьютерная графика и дизайн		+				
33	Контроль за исполнением ремонтов в многоквартирных домах			+			
34	Коучинг эффективного общения. Техники развития эмоционального интеллекта			+			
35	Кредитование физических лиц		+				
36	Критический инструментарий для принятия решений и аргументация				+		
37	Культивирование микроорганизмов				+		
38	Культура и личность		+				
39	Культурные практики и саморазвитие		+				
40	Латина Данс		+				
41	Лингвистическая экспертиза спорных текстов				+		
42	Литература русского зарубежья			+			

43	Личное планирование и управление рабочим временем			+				
44	Менеджмент карьеры: как стать успешным руководителем			+				
45	Методика составления родословной			+				
46	Методы изучения повседневности		+					
47	Методы изучения семьи				+			
48	Механизмы протекания органических реакций			+				
49	Мир современного искусства: постмодернистский проект		+					
50	Мировые войны в сравнительно-историческом ракурсе		+					
51	Модели электронной коммерции				+			
52	Молекулярная микробиология и вирусология		+					
53	Молекулярно-биологические основы поведения и зависимостей		+					
54	Мотивация в коучинге				+			
55	Налогообложение бизнеса			+				
56	Нормы и правила современного этикета				+			
57	Нормы языкового общения в условиях виртуальной среды			+				
58	Общая физиология микроорганизмов			+				
59	Организационно-правовые основы деятельности некоммерческих организаций		+					
60	Организация работы с детьми				+			
61	Организация работы с семьей			+				

62	Организация работы спортивного судьи			+				
63	Организация развивающей предметно-пространственной среды				+			
64	Основные приемы эффективной работы с информацией			+				
65	Основы 3D-моделирования			+				
66	Основы академического рисунка		+					
67	Основы академической живописи			+				
68	Основы аргументации				+			
69	Основы бального танца				+			
70	Основы биологической статистики		+					
71	Основы видеоблогинга				+			
72	Основы декоративной живописи				+			
73	Основы деловой коммуникации на иностранном языке		+					
74	Основы игры на барабанной установке		+					
75	Основы игры на клавишных инструментах				+			
76	Основы игры на электрогитаре			+				
77	Основы коммуникации в интернет-пространстве		+					
78	Основы конфликтологии			+				
79	Основы копирайтинга			+				
80	Основы коучинга		+					
81	Основы логики		+					
82	Основы логопедии		+					
83	Основы медицинских знаний в адаптивной физической культуре		+					



84	Основы общей патологии и тератологии в адаптивной физической культуре			+				
85	Основы организации работы с молодежью		+					
86	Основы правильного питания			+				
87	Основы предоставления жилищно-коммунальных услуг населению		+					
88	Основы рационального природопользования		+					
89	Основы современного вокала		+					
90	Основы современных методов физического анализа вещества				+			
91	Основы судебной лингвистической экспертизы			+				
92	Основы физиологии и гигиены детей		+					
93	Основы частной патологии в адаптивной физической культуре				+			
94	Основы эффективного менеджмента			+				
95	Особенности рассмотрения семейных споров			+				
96	Особенности рассмотрения трудовых споров				+			
97	Особенности самопрезентации в цифровой среде			+				
98	Оформление результатов биологических исследований				+			
99	Педагогическая техника и мастерство		+					
100	Педагогические технологии обучения цифрового поколения				+			
101	Педагогический артистизм		+					

102	Педагогический дизайн технологий обучения				+			
103	Письменный перевод документов физических лиц			+				
104	Письменный перевод документов юридических лиц				+			
105	Планирование и организация биологических исследований			+				
106	Поведение в публичных местах			+				
107	Повседневные разговоры				+			
108	Познание себя через практическую психологию			+				
109	Познание себя через психодиагностику		+					
110	Понятие психологической травмы в современной психологии		+					
111	Посттравматическое личностное развитие: приговор или точка личностного роста			+				
112	Правовые основы природопользования			+				
113	Практикум по игровым технологиям				+			
114	Практикум по организации логопедической работы в дошкольном образовательном учреждении				+			
115	Проблема смысла жизни и ценности в философии			+				
116	Программирование на языке Python. Базовый курс		+					
117	Программирование на языке Python. Продвинутый курс			+				

118	Программирование на языке Python. Разработка веб-приложений с использованием Flask				+			
119	Проектный семинар			+	+	+	+	+
120	Противодействие коррупции и формирование антикоррупционного поведения личности		+					
121	Профессиональные компетенции тьютора			+				
122	Психика и мозг		+					
123	Психология благополучия, или психология счастливого человека				+			
124	Психология девиантной личности			+				
125	Психология детства		+					
126	Психология индивидуализации и тьюторство		+					
127	Психология креативности			+				
128	Психология критического мышления		+					
129	Психология молодости и зрелости				+			
130	Психология подросткового и юношеского возраста			+				
131	Психология раннего возраста			+				
132	Психология творческого саморазвития		+					
133	Психолого-педагогические основы игровых технологий		+					
134	Психофизиологические основы поведения и когнитивных функций			+				
135	Режиссура и актерское мастерство				+			
136	Речевое искусство			+				

137	Родословно-биографическое краеведение		+					
138	Русская писательская критика XIX-XXI веков		+					
139	Русский Поп-вокал			+				
140	Самоменеджмент: методики и технологии				+			
141	Самоорганизация и саморегуляция в виртуальном мире				+			
142	Саморазвитие и актерское мастерство				+			
143	Современная химия и окружающая среда		+					
144	Современные инструменты личной эффективности		+					
145	Современные методы химического анализа в криминалистике				+			
146	Современные подходы к персональному менеджменту		+					
147	Современные экологические проблемы		+					
148	Социальные сети как коммуникационные каналы		+					
149	Стандартизация и управление качеством в ресторанном и гостиничном бизнесе				+			
150	Стартап «Art-развитие», применение методов арт-терапевтической работы в социальном проекте				+			
151	Стартап через социальные проекты в некоммерческой организации			+				
152	Стратегии и правила безопасного инвестирования на финансовых рынках		+					
153	Страхование личности			+				

154	Стресс-менеджмент и эффективное взаимодействие				+			
155	Театральная педагогика		+					
156	Текст и дискурс в Интернете				+			
157	Теоретико-методические основы вожатской деятельности		+					
158	Теория и практика судейства в спорте		+					
159	Теория и практика судейства по видам ВФСК «ГТО»				+			
160	Технологии вожатской деятельности			+				
161	Технологии делового общения		+					
162	Технологии коррекции речевых нарушений у детей дошкольного возраста			+				
163	Технологии медиации в разрешении конфликтных ситуаций				+			
164	Технологии развития высших психических функций			+				
165	Технологии рефлексивно-творческого саморазвития			+				
166	Технология и организация гостинично-ресторанного комплекса			+				
167	Тренинг «Майнд-фитнес»				+			
168	Управляющий рестораном: карьера, развитие и soft-skills		+					
169	Функциональная составляющая эффективного менеджмента				+			
170	Цифровая культура	+	+					
171	Человек на войне как социокультурный феномен			+				
172	Экология атмосферы			+				

173	Экология гидросферы				+			
174	Экономика природопользования				+			
175	Экономико-правовые аспекты создания и развития собственного бизнеса		+					
176	Электронный бизнес. Электронная коммерция		+					
177	Энергоэффективность и энергосбережение в жилищной сфере				+			
178	Этнокультурные регионы мира				+			
179	Ювенальное право				+			
180	Язык как объект судебной экспертизы		+					
181	Языковая личность в виртуальном пространстве		+					

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 51.05.01 - Звукорежиссура культурно-массовых представлений и концертных программ.

Дисциплина «Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике» изучается в 3 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

### 3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Заочная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	8
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	4
Самостоятельная работа (СР)	60
Зачет	4

### 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		3	3	3	
3 семестр					

1	История криминалистики	1	-	5	Реферат
2	Цель и задачи методов молекулярной биологии.	1	-	5	Выполнение практической работы
3	Строение биологических макромолекул	-	1	5	Выполнение практической работы
4	Иммунодиагностические методы	-	1	5	Тестирование; Выполнение практической работы
5	Молекулярно-биологические методы	-	-	10	Тестирование
6	Методы ПЦР диагностики	-	-	5	Контрольная работа
7	ДНК-дактилоскопия	-	-	5	Выполнение практической работы
8	Микробиология. История, разделы, методы.	-	1	5	Выполнение практической работы
9	Методы исследования в микробиологии	-	1	5	Выполнение практической работы
10	Морфология и функциональная структура бактериальной клетки	1	-	5	Выполнение практической работы
11	Методы сбора, исследования и использования микробиома в раскрытии и расследовании преступлений	1	-	5	Выполнение практической работы; Контрольная работа

### Тема 1. История криминалистики (УК-6)

#### Лекция.

Возникновение и становление криминалистики как области научного знания неразрывно связано с потребностями уголовного процесса в использовании данных естественно-технических наук для решения возникающих в процессе расследования преступлений многих специфических задач. Возникновение криминалистики. Термина «криминалистика». Метод «словесного портрета».

#### Практическое занятие.

Практическое занятие 1.

1. Ганс Грос и его вклад в становление криминалистики как науки.
2. Криминалистика Франции в период 19-20 вв.
3. Разработка методов криминалистики на рубеже 19-20 вв.
4. Новые направления методов исследования в сфере криминалистики.

#### Задания для самостоятельной работы.

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 2. Цель и задачи методов молекулярной биологии. (УК-6)**

### **Лекция.**

Цель и принципы молекулярной диагностики. Краткая история развития молекулярно-диагностических методов.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие 2. Составить таблицу и указать в хронологическом порядке этапы развития молекулярно-диагностических методов.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 3. Строение биологических макромолекул (УК-6)**

### **Лекция.**

Основные классы природных биополимеров. Размеры и форма биомолекул. Функции нуклеиновых кислот, белков, углеводов. Наличие специфических нерегуляторных участков, доступных для детекции биологическими, химическими и физическими методами. Методы выделения и очистки биополимеров. Ферменты, применяемые в молекулярной диагностике.

### **Практическое занятие.**

Лабораторная работа №1. Качественное и количественное определение белков.

Лабораторная работа №2. Ферменты.

Лабораторная работа №3. Нуклеиновые кислоты.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 4. Иммунодиагностические методы (УК-6)**

### **Лекция.**

Реакция агглютинации. Возможности и ограничения методов иммуноферментного анализа (ИФА). Разновидности методов ИФА.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие 4.

1. Дать определение реакции агглютинации. Перечислить ее типы.
2. Дать определение и перечислить методы ИФА.
3. Привести примеры направлений, в которых могут быть использованы методы ИФА.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 5. Молекулярно-биологические методы (УК-6)**

### **Лекция.**

Гибридизационный анализ нуклеиновых кислот. Методы гибридизации в растворе и на твердом носителе. Метод «сэндвич»-гибридизации. Метод блот-гибридизации по Саунзерну. Метод нозерн-блот-гибридизации. Метод гибридизации in situ. Метод разветвленной ДНК.



### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 6. Методы ПЦР диагностики (УК-6)**

### **Лекция.**

Методы амплификации нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее модификация – гнездовая, обратнo-транскрипционная, *in situ*, мультиплексная, в режиме реального времени. Иммуно-ПЦР. Лигазная цепная реакция. Метод транскрипционной амплификации. Детекция продуктов амплификации.

Определение отцовства, материнства, родства по ДНК. Использование одонуклеотидных полиморфизмов, вариабельных микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркеров.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 7. ДНК-дактилоскопия (УК-6)**

### **Лекция.**

ДНК-полиморфизмы человека. Тандемные повторы. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов. RFLP-анализ. STR-анализ. Анализ Y-хромосомы и митохондриальной ДНК. Полупроводниковое секвенирование. Секвенирование на молекулярных кластерах. ДНК-фенотипирование.

### **Практическое занятие.**

Лабораторная работа №4. Выделение митохондриальной ДНК мыши методом ПЦР.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **Тема 8. Микробиология. История, разделы, методы. (УК-6)**

### **Лекция.**

Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве и медицине. Этапы развития микробиологии. Открытие микроорганизмов А.Левенгуком. Работы описательного периода (Р. Гука, Ж.Л.Л. Бюффона, Ш. Каньяр де Латура, Т. Шванна, Ф. Кютцинга). Научная деятельность Л. Пастера, его роль в формировании науки о функциях микроорганизмов и возникновении различных областей микробиологии. Значение работ Р. Коха, М. Бейеринка, А.Флеминга, А. Де Бари. Роль отечественных ученых в развитии науки о микроорганизмах. Развитие отечественной микробиологии. Первые русские микробиологи (Л.С. Ценковский, И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, Д.К. Заболотный и др.), их вклад в развитие науки о микроорганизмах.

Значение работ С.Н. Виноградского и В.Л. Омелянского для развития нового направления – экологической микробиологии. М.С. Воронин – основатель отечественной микологии.

Открытие вирусов и бактериофагов. Работы Д.И. Ивановского, Ф.Д. Эрелля. Развитие микробиологии в XX веке. Достижения советских микробиологов. Работы Г.А. Надсона, Б.Л. Исаченко, А.А. Имшенецкого, Н.А. Красильникова, Е.Н. Мишустина, В.Н. Шапошникова, С.П.Костычева. В.С. Буткевича.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие 6.

1. Описание организации микробиологической лаборатории и правил работы в ней.
2. Методы стерилизации.
3. Питательные среды. Эффективность использования питательных сред для выведения чистой культуры микроорганизмов. Влияние изменения составляющих компонентов на эффективность питательных сред.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

### **Тема 9. Методы исследования в микробиологии (УК-6)**

#### **Лекция.**

Прокариоты – основной объект изучения современной микробиологии. Характеристика прокариотных организмов. Две ветви прокариот: археи и эубактерии. Микроскопические методы исследования микроорганизмов.

#### **Практическое занятие.**

Практическое задание 7. Изучение приготовления питательных сред. Методы стерилизации.

Лабораторная работа №5. Правила работы с микроорганизмами. Приготовление прижизненных и постоянных препаратов.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

### **Тема 10. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки (УК-6)**

#### **Лекция.**

Размеры микроорганизмов. Одноклеточные и многоклеточные формы. Основные формы одноклеточных бактерий. Характерные объединения клеток. Морфологическая дифференцировка микроорганизмов. Цитоплазма и клеточные включения прокариотической клетки. Покоящиеся формы микроорганизмов. Эндоспоры. Особенности строения клеток прокариот в сравнении с эукариотами. Поверхностные структуры прокариот. Состав и строение клеточных стенок у прокариот.

#### **Практическое занятие.**

Лабораторная работа №6. Сложные методы окраски микроорганизмов. Окраска по Грамму, окраска спор, капсул.

Лабораторная работа №7. Морфология бактерий.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

### **Тема 11. Методы сбора, исследования и использования микробиома в раскрытии и расследовании преступлений (УК-6)**

#### **Лекция.**

Физические, химические и биологические факторы, их влияние на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Особенности психрофилов, мезофилов, термофилов. Причины психрофилии и термофилии. Термоустойчивость вегетативных клеток различных микроорганизмов, эндоспор бактерий и других покоящихся форм. Микрофлора почв. Основные группы почвенных микроорганизмов. Микрофлора воды. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоема и минерализации органических веществ. Микрофлора воздуха. Роль микроорганизмов в круговороте газов атмосферы. Методы бактериологического и санитарно-микробиологического анализа микрофлоры почвы, воды, воздуха. Исследования микробиома для криминалистической науки. Использование микробиома в раскрытии и расследовании преступлений. Человеческий микробиом и посткриминальная деятельность.

### **Практическое занятие.**

Лабораторная работа №8. Микрофлора объектов внешней среды.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

### **4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

### **4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля**

## **Выполнение практической работы**

Тема 2. Цель и задачи методов молекулярной биологии.

Практическое занятие 2. Составить таблицу и указать в хронологическом порядке этапы развития молекулярно-диагностических методов.

Тема 3. Строение биологических макромолекул

Лабораторная работа №1. Качественное и количественное определение белков.

Лабораторная работа №2. Ферменты.

Лабораторная работа №3. Нуклеиновые кислоты.

Тема 4. Иммунодиагностические методы

Практическое занятие 4.

1. Дать определение реакции агглютинации. Перечислить ее типы.
2. Дать определение и перечислить методы ИФА.
3. Привести примеры направлений, в которых могут быть использованы методы ИФА.

Тема 7. ДНК-дактилоскопия

Лабораторная работа №4. Выделение митохондриальной ДНК мышцы методом ПЦР.

Тема 8. Микробиология. История, разделы, методы.

Практическое занятие 6.

1. Описание организации микробиологической лаборатории и правил работы в ней.
2. Методы стерилизации.
3. Питательные среды. Эффективность использования питательных сред для выведения чистой культуры микроорганизмов. Влияние изменения составляющих компонентов на эффективность питательных сред.

### Тема 9. Методы исследования в микробиологии

Практическое задание 7. Изучение приготовления питательных сред. Методы стерилизации.

Лабораторная работа №5. Правила работы с микроорганизмами. Приготовление прижизненных и постоянных препаратов.

### Тема 10. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки

Лабораторная работа №6. Сложные методы окраски микроорганизмов. Окраска по Грамму, окраска спор, капсул.

Лабораторная работа №7. Морфология бактерий.

### Тема 11. Методы сбора, исследования и использования микробиома в раскрытии и расследовании преступлений

Лабораторная работа №8. Микрофлора объектов внешней среды.

## Контрольная работа

### Тема 6. Методы ПЦР диагностики

1. История развития криминалистики как самостоятельной науки.
2. Методы молекулярной биологии.
3. Строение и свойства биомолекул. Классификация биомолекул.
4. Классификация, строение и физико-химические свойства белков.
5. Классификация, строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
6. Методы выделения белков и ферментов из живой клетки.
8. Иммунодиагностические методы и область их применения.
9. Гибридизационный анализ нуклеиновых кислот. Методы гибридизации в растворе и на твердом носителе.
10. Метод «сэндвич»-гибридизации.
11. Метод блот-гибридизации по Саунзерну.
12. Метод нозерн-блот-гибридизации.
13. Метод гибридизации in situ.
14. Метод разветвленной ДНК.
15. Методы амплификации нуклеиновых кислот.
16. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее модификация. Иммуно-ПЦР. Лигазная цепная реакция. Метод транскрипционной амплификации.
17. Детекция продуктов амплификации.
18. Определение отцовства, материнства, родства по ДНК.
19. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, варьируемых микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркеров.

### Тема 11. Методы сбора, исследования и использования микробиома в раскрытии и расследовании преступлений

1. История развития микробиологии как самостоятельной науки.
2. ДНК-полиморфизмы человека. Тандемные повторы. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов.
3. RFLP-анализ. STR-анализ.
4. Анализ Y-хромосомы и митохондриальной ДНК. Полупроводниковое секвенирование. Секвенирование на молекулярных кластерах.
5. ДНК-фенотипирование.
6. Строение прокариотической и эукариотической клеток.

7. Размеры микроорганизмов. Основные формы одноклеточных бактерий. Морфологическая дифференцировка и покоящиеся формы.
8. Состав и строение клеточных стенок у прокариот и эукариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий.
9. Состав и особенности организации генетического аппарата бактерий. Внехромосомные элементы наследственности прокариотов.
10. Классификация микроорганизмов, номенклатура и диагностика. Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики бактерий.
11. В чем сущность метода окрашивания бактерий по Граму? Какие факторы оказывают влияние на результат окрашивания по Граму?
12. Какие методы исследования микробиома для криминалистической науки используются в нашей стране и за рубежом?

### Реферат

#### Тема 1. История криминалистики

1. Ганс Грос и его вклад в становление криминалистики как науки.
2. Криминалистика Франции в период 19-20 вв.
3. Разработка методов криминалистики на рубеже 19-20 вв.
4. Новые направления методов исследования в сфере криминалистики.

### Тестирование

#### Тема 4. Иммунодиагностические методы

1. Применение какого научного метода иллюстрирует сюжет картины голландского художника Я. Стена «Пульс», написанной в середине XVII в.?
  - 1) моделирование
  - 2) измерение
  - 3) эксперимент
  - 4) наблюдение
2. Какой метод используется при изучении под микроскопом передвижения амёбы обыкновенной?
  - 1) измерение
  - 2) моделирование
  - 3) сравнение
  - 4) наблюдение
3. На фотографии изображена камера Скиннера, в которой содержится крыса. Она, нажимая на определённые кнопки и рычажки, получает корм. Какой метод является ведущим в изучении поведения млекопитающего в таких условиях?
  - 1) эксперимент
  - 2) измерение
  - 3) сравнение
  - 4) анализ
4. И.П. Павлов в своих работах по пищеварению применял метод исследования:
  - 1) исторический
  - 2) экспериментальный
  - 3) описательный
  - 4) биохимический

5. Предположение Ч. Дарвина о том, что у каждого современного вида или группы видов были общие предки – это:

- 1) теория
- 2) факт
- 3) гипотеза
- 4) доказательство

6. Гипотеза - это:

- 1) предположение
- 2) утверждение
- 3) закон
- 4) сопоставление

7. Был основным в самый ранний период развития биологии из научных методов исследования :

- 1) экспериментальный
- 2) микроскопия
- 3) метод наблюдения и описания объектов
- 4) исторический

8. Помогает осмыслить полученные факты, сопоставив их с ранее известными результатами метод:

- 1) описательный
- 2) экспериментальный
- 3) сравнительный
- 4) исторический

9. Исследования по биологии могут проводиться:

- 1) только непосредственно в природе
- 2) только в лабораторных условиях
- 3) в космическом пространстве
- 4) и в природе, и в лаборатории

10. Почему биология является фундаментальной наукой?

- 1) так как биологические знания важны для всех людей
- 2) так как биология изучает живой мир Земли
- 3) так как человек начал изучать природу на самых ранних этапах развития цивилизации
- 4) так как выводы этой науки имеют ключевой теоретический и практический смысл

11. Какой способ НЕ является методом исследования в биологии?

- 1) эксперимент
- 2) измерение
- 3) опрос
- 4) мониторинг

12. Совокупность приёмов и операций, используемых при построении системы научных знаний:

- 1) научный метод
- 2) научный эксперимент
- 3) научный факт
- 4) научная гипотеза

## Тема 5. Молекулярно-биологические методы

Примерные задания теста:

1. Незаменимые для человека аминокислоты:

- 1) фенилаланин
- 2) тирозин
- 3) триптофан
- 4) треонин

5) метионин

2. Положительным зарядом в радикальной части обладают аминокислоты:

1) аспарагин

2) глутамин

3) лизин

4) глутамат

5) гистидин

3. Серосодержащие аминокислоты

1) метионин

2) лизин

3) валин

4) цистеин

5) аргинин

4. Гидрофобные аминокислоты

1) глутамин

2) валин

3) треонин

4) фенилаланин

5) изолейцин

5. При денатурации белка не нарушаются связи

1) дисульфидные

2) водородные

3) пептидные

4) ионные

5) гидрофобные

6. Донор метильных групп

1) валин

2) лейцин

3) метионин

4) аргинин

5) треонин

7. Изoeлектрическая точка белка зависит

1) от наличия гидратной оболочки

2) от суммарного заряда аминокислотных радикалов

3) от наличия водородных связей

4) от наличия спиральных участков в молекуле

5) от всех перечисленных параметров

8. Биуретовая реакция будет положительной

1) для простых белков

2) для дипептидов

3) для трипептидов

4) для раствора аминокислот

5) для желатины

9. Олигомерные белки

1) проходят через полупроницаемую мембрану

2) не содержат  $\alpha$ -спиральных участков

3) состоят из нескольких полипептидных цепей

4) не обладают четвертичной структурой

5) соответствуют всем вышеуказанным утверждениям

## 10. Гидрофильные аминокислоты

- 1) глутамин
- 2) серин
- 3) аргинин
- 4) фенилаланин
- 5) аспарагин

## 11. Аминокислота без стереоизомеров

- 1) тирозин
- 2) глицин
- 3) аланин
- 4) цистеин
- 5) серин

## 12. Аминокислоты с незаряженными радикалами

- 1) треонин
- 2) триптофан
- 3) аргинин
- 4) гистидин
- 5) серин

## 13. Аминокислоты – производные пропионовой кислоты

- 1) аланин
- 2) серин
- 3) цистеин
- 4) треонин
- 5) фенилаланин

## 14. Денатурацию белка вызывает добавление

- 1) концентрированной азотной кислоты
- 2) сульфата меди (II)
- 3) азотнокислого серебра
- 4) концентрированной щелочи
- 5) сульфата аммония

## 15. Сульфгидрильную (тиогруппу) содержит аминокислота

- 1) аспарагин
- 2) гистидин
- 3) лизин
- 4) цистеин
- 5) метионин

## 16. Денатурация белка всегда сопровождается

- 1) нарушением третичной структуры
- 2) гидролизом пептидных связей
- 3) появлением окраски
- 4) образованием функциональных комплексов
- 5) потерей нативных биологических свойств

## 17. Третичную структуру белков стабилизируют связи

- 1) сложноэфирные
- 2) гидрофобные
- 3) водородные
- 4) ионные
- 5) дисульфидные

## 18. Нингидриновая реакция отрицательная



- 1) с простыми белками
  - 2) с дипептидами
  - 3) с трипептидами
  - 4) с свободными аминокислотами
  - 5) с карбоновыми кислотами
19. Коллаген содержит много остатков
- 1) гистидина
  - 2) глицина
  - 3) аспарагина
  - 4) лейцина
  - 5) глутамата
20. Производным янтарной кислоты является
- 1) глутаминовая кислота
  - 2) гистидин
  - 3) пролин
  - 4) триптофан
  - 5) аспарагиновая кислота
21. Молекулярную массу белков можно определить
- 1) электрофорезом в полиамидном геле
  - 2) диализом
  - 3) ионообменной хроматографией
  - 4) колориметрически
  - 5) гель-фильтрацией
22. Альбумины растворимы
- 1) в дистиллированной воде
  - 2) в фосфатном буфере с  $pH=6,8$
  - 3) в полунасыщенном растворе сульфата аммония
  - 4) в полунасыщенном растворе сульфата меди
  - 5) в насыщенном растворе сульфата аммония
23. Положительную ксантопротеиновую реакцию дают
- 1) фенилаланин
  - 2) метионин
  - 3) триптофан
  - 4) аргинин
  - 5) аспарагин
24. Шапероны участвуют в образовании и поддержании главным образом
- 1) первичной структуры белка
  - 2) первичной структуры нуклеиновой кислоты
  - 3) третичной структуры белков
  - 4) третичной структуры нуклеиновых кислот
  - 5) вторичной структуры нуклеиновых кислот
25. Фолдинг белка – это
- 1) формирование первичной структуры
  - 2) модификация аминокислотных остатков
  - 3) формирование третичной структуры
  - 4) транспорт в митохондрию
26. Аминокислота – производное глутаровой кислоты
- 1) аспарагиновая кислота
  - 2) глутаминовая кислота

- 3) аргинин
- 4) лизин
- 5) гистидин
- 27. Положительно заряженные белки
  - 1) альбумины
  - 2) глобулины
  - 3) глутелины
  - 4) гистоны
  - 5) протамины
- 28. Сложные белки
  - 1) протамины
  - 2) миоглобин
  - 3) гистоны
  - 4) флавопротеины
  - 5) гемоглобин
- 29. Для очистки белков от солей используют методы
  - 1) гель-фильтрации
  - 2) диализа
  - 3) бумажной хроматографии
  - 4) гидролиза
  - 5) все вышеперечисленное
- 30. Положительную реакцию Фоля дает
  - 1) триптофан
  - 2) гистидин
  - 3) тирозин
  - 4) треонин
  - 5) цистеин

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### **Типовые вопросы зачета (УК-6)**

- 1. История развития криминалистики как самостоятельной науки.
- 2. Методы молекулярной биологии.
- 3. Строение и свойства биомолекул. Классификация биомолекул.
- 4. Классификация, строение и физико-химические свойства белков.
- 5. Классификация, строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
- 6. Методы выделения белков и ферментов из живой клетки.
- 8. Иммунодиагностические методы и область их применения.
- 9. Гибридизационный анализ нуклеиновых кислот. Методы гибридизации в растворе и на твердом носителе.
- 10. Метод «сэндвич»-гибридизации.
- 11. Метод блот-гибридизации по Саунзерну.
- 12. Метод нозерн-блот-гибридизации.
- 13. Метод гибридизации in situ.
- 14. Метод разветвленной ДНК.
- 15. Методы амплификации нуклеиновых кислот.
- 16. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее модификация. Иммуно-ПЦР. Лигазная цепная реакция. Метод транскрипционной амплификации.
- 17. Детекция продуктов амплификации.

18. Определение отцовства, материнства, родства по ДНК.
19. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, переменных микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркеров.
20. История развития микробиологии как самостоятельной науки.
21. ДНК-полиморфизмы человека. Тандемные повторы. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов.
22. RFLP-анализ. STR-анализ.
23. Анализ У-хромосомы и митохондриальной ДНК. Полупроводниковое секвенирование. Секвенирование на молекулярных кластерах.
24. ДНК-фенотипирование.
25. Строение прокариотической и эукариотической клеток.
26. Размеры микроорганизмов. Основные формы одноклеточных бактерий. Морфологическая дифференцировка и покоящиеся формы.
27. Состав и строение клеточных стенок у прокариот и эукариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий.
28. Состав и особенности организации генетического аппарата бактерий. Внехромосомные элементы наследственности прокариотов.
29. Классификация микроорганизмов, номенклатура и диагностика. Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики бактерий.
30. В чем сущность метода окрашивания бактерий по Граму? Какие факторы оказывают влияние на результат окрашивания по Граму?
31. Какие методы исследования микробиома для криминалистической науки используются в нашей стране и за рубежом?

#### Типовые задания для зачета (УК-6)

Не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	УК-6	Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор: приобретает и использует на практике базовые знания, умения и навыки из различных сфер профессиональной деятельности, в том числе биолого-химические методы, применяемые в криминалистике и экспертизе
«не зачтено»	УК-6	Не проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, не расширяет свой профессиональный кругозор: не приобретает и не использует на практике базовые знания, умения и навыки из различных сфер профессиональной деятельности, в том числе биолого-химические методы, применяемые в криминалистике и экспертизе

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Том 1 : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 448 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444511.html>
2. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Том 2 : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444528.html>
3. Петухова, Е. В., Канарская, З. А., Крыницкая, А. Ю. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. - 96 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109560.html>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Сбойчаков В.Б., Карапац М.М. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448588.html>
2. Коничев А. С., Севастьянова Г. А., Цветков И. Л. Молекулярная биология : Учебник для вузов. - 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 422 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/459165>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
14. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
15. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
16. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
17. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

**Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.