

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт новых технологий и искусственного интеллекта
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Н. Л. Королева
«16» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.05.1 Экология микроорганизмов

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология и биотехнология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

Автор программы:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Скрипникова Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 920).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	15
3. Объем и содержание дисциплины.....	15
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	19
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	27

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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

- научно-исследовательский
- проектный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы), 13 Сельское хозяйство (в сферах: получения новых сортов и пород в растениеводстве и животноводстве; обеспечения экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства), 14 Лесное хозяйство, охота (в сферах: исследования лесных экосистем; управления лесными биоресурсами), 15 Рыбоводство и рыболовство (в сферах: оценки состояния и продуктивности водных экосистем; управления водными биоресурсами)

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 управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор: приобретает и использует знания об основах взаимодействий микроорганизмов со средой их обитания

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения						
		Очная (семестр)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Adobe Photoshop: основные инструменты и возможности			+				
2	Адаптивная физическая культура в санаторно-курортной системе		+					

3	Адаптивная физическая культура в системе здравоохранения			+				
4	Адаптивная физическая культура в системе образования				+			
5	Активные и интерактивные технологии в преподавании дисциплин гуманитарного цикла			+				
6	Анализ рисков и методы оценки рисков в бизнесе				+			
7	Аналитическое чтение			+				
8	Бизнес-планирование в АльтИнвест				+			
9	Биология развития человека в норме и патологии				+			
10	Брендинг				+			
11	Введение в звукорежиссуру		+					
12	Введение в искусственный интеллект	+						
13	Введение в проектную деятельность		+					
14	Введение в психологию кризисных состояний и отклоняющегося поведения		+					
15	Виды, методы и технологии в профайлинге			+				
16	Виктимология			+				
17	Вожатский практикум				+			
18	Генетика и геномика популяций							+
19	Генетика человека		+					
20	Геоинформационные системы и технологии дистанционного зондирования Земли				+			
21	Двигательный режим (инструктор по физической культуре)				+			

22	Девальвация нормы психического и личностного развития: причины и последствия				+			
23	Деловое общение и профессиональная этика			+				
24	Диагностика и психологические технологии профилактики отклоняющегося поведения				+			
25	Дизайн курса и разработка материалов для раннего обучения неродному языку				+			
26	Документирование деятельности кадровой службы			+				
27	Документирование трудовых отношений				+			
28	Законодательство Российской Федерации в сфере риск-менеджмента			+				
29	Запись голоса и инструментов в студии звукозаписи			+				
30	Зарубежная литература и вызовы современности				+			
31	Защита прав и интересов клиентов социальных служб в отношениях с государственными органами				+			
32	Защита прав человека				+			
33	Здоровье-формирующие технологии в образовательной среде		+					
34	Инновационное мышление			+				
35	Институт семьи в современном обществе		+					
36	Интернет-аналитика – основа продвижения современного предприятия			+				

37	Как любить ребенка: эмоциональный компонент родительского отношения			+				
38	Комплаенс в системе обеспечения безопасности бизнеса				+			
39	Комплексная экономическая безопасность бизнеса			+				
40	Креативное мышление				+			
41	Кредитование физических лиц		+					
42	Лабораторная паразитология					+		
43	Лингвистическая экспертиза спорных текстов				+			
44	Литература русского зарубежья			+				
45	Личное планирование и управление рабочим временем			+				
46	Методика воспитательной работы							+
47	Методика организаций массовых туристских мероприятий: соревнования, слеты, походы				+			
48	Методика организаций экскурсий и экскурсионных туров			+				
49	Методика раннего обучения иностранному языку			+				
50	Методология тьюторства: основные этапы, формы и технологии тьюторского сопровождения		+					
51	Методы и методики психологического исследования детей и родителей			+				
52	Методы изучения повседневности		+					

53	Методы изучения семьи				+			
54	Методы оценки и аттестации персонала				+			
55	Мир современного искусства: постмодернистский проект		+					
56	Модели электронной коммерции				+			
57	Молекулярно-биологические основы поведения и зависимостей		+					
58	Налогообложение бизнеса			+				
59	Нормативно-правовая база семейных отношений		+					
60	Нормы и правила современного этикета				+			
61	Нормы языкового общения в условиях виртуальной среды			+				
62	Общественные организации и движения		+					
63	Оперативная психодиагностика личности				+			
64	Организационно-методическое обеспечение дополнительного образования детей и взрослых		+					
65	Организационно-правовые основы управленческой деятельности в социальной сфере		+					
66	Организация деятельности детских общественных объединений в образовательной организации			+				
67	Организация и оказания юридической помощи клиентам социальных служб			+				

68	Организация работы спортивного судьи по избранному виду спорта			+				
69	Основы аргументации				+			
70	Основы биржевого дела				+			
71	Основы видеоблогинга				+			
72	Основы визуальной психодиагностики и профайлинга		+					
73	Основы деловой коммуникации на иностранном языке		+					
74	Основы копирайтинга			+				
75	Основы логики		+					
76	Основы логопедии		+					
77	Основы правильного питания			+				
78	Основы работы в ПО Agisoft Metashape			+				
79	Основы рекламы		+					
80	Основы рекреологии		+					
81	Основы риск-менеджмента. Методы оценки риска		+					
82	Основы спортивной журналистики		+					
83	Основы судебной лингвистической экспертизы			+				
84	Основы творческой деятельности журналиста			+				
85	Основы управления документацией		+					
86	Основы управления персоналом		+					
87	Особенности прохождения муниципальной службы				+			
88	Особенности рассмотрения семейных споров		+					
89	Особенности рассмотрения трудовых споров			+				
90	Педагогика					+		
91	Педагогический артистизм		+					

92	Педагогический дизайн технологий обучения				+			
93	Педагогическое сопровождение деятельности детских общественных организаций				+			
94	Письменный перевод документов физических лиц			+				
95	Письменный перевод документов юридических лиц				+			
96	Поведение в публичных местах			+				
97	Поведение потребителей и коммуникативная политика			+				
98	Повседневные разговоры				+			
99	Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа		+					
100	Познание себя через практическую психологию			+				
101	Познание себя через психодиагностику		+					
102	Понятие психологической травмы в современной психологии		+					
103	Посттравматическое личностное развитие: приговор или точка личностного роста			+				
104	Правовое и этическое регулирование медиа				+			
105	Правовое обеспечение местного самоуправления		+					

106	Практикум по организации логопедической работы в дошкольном образовательном учреждении				+			
107	Проблема смысла жизни и ценности в философии			+				
108	Программирование на языке Python. Базовый курс		+					
109	Программирование на языке Python. Продвинутый курс			+				
110	Программирование на языке Python. Разработка веб-приложений с использованием Flask				+			
111	Проектный семинар			+	+	+	+	
112	Пропедевтика. Основы композиции		+					
113	Противодействие коррупции и формирование антикоррупционного поведения личности		+					
114	Профессиональные компетенции современного педагога дисциплин гуманитарного цикла в условиях цифровизации образования		+					
115	Психика и мозг		+					
116	Психолингвистическое освоение основ овладения детьми новым языком		+					
117	Психология благополучия, или психология счастливого человека				+			
118	Психология девиантной личности			+				
119	Психология детства		+					
120	Психология креативности			+				
121	Психология молодости и зрелости				+			

122	Психология подросткового и юношеского возраста			+				
123	Психология творческого саморазвития		+					
124	Психолого-педагогическая диагностика				+			
125	Психофизиологические основы поведения и когнитивных функций			+				
126	Публичная служба в системе государственного и муниципального управления				+			
127	Разработка программ дополнительного образования для детей и молодежи				+			
128	Рекрутмент персонала			+				
129	Русская писательская критика XIX-XXI веков		+					
130	Самоменеджмент: методики и технологии				+			
131	Саморазвитие и актерское мастерство				+			
132	Сведение и мастеринг в студии звукозаписи				+			
133	Система публичного управления			+				
134	Современные маркетинговые технологии		+					
135	Современные методы географических исследований в рамках проектной деятельности школьников				+			
136	Современные методы химического анализа в криминалистике				+			

137	Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике			+				
138	Современные педагогические технологии в сфере дополнительного образования			+				
139	Современные подходы к персональному менеджменту		+					
140	Современные экологические проблемы		+					
141	Социальные сети как коммуникационные каналы		+					
142	Стандартизация, сертификация и управление качеством в ресторанном и гостиничном бизнесе				+			
143	Стартап: идея с нуля		+					
144	Стартап: от идеи к MVP			+				
145	Стартап: практика создания собственного бизнеса				+			
146	Стратегии и правила безопасного инвестирования на финансовых рынках		+					
147	Стратегический маркетинг				+			
148	Страхование личности			+				
149	Текст и дискурс в Интернете				+			
150	Теоретико-методические основы вожатской деятельности		+					
151	Теоретические аспекты мышления		+					
152	Теоретические, процессуальные и организационные основы судебной экспертизы				+			

153	Теория и практика судейства по видам ВФСК «ГТО»				+			
154	Теория и практика судейства по избранному виду спорта		+					
155	Технологии вожатской деятельности			+				
156	Технологии коррекции речевых нарушений у детей дошкольного возраста			+				
157	Технологии развития высших психических функций			+				
158	Технологии рефлексивно-творческого саморазвития			+				
159	Технология и организация гостинично-ресторанного комплекса			+				
160	Типографика				+			
161	Тренинг «Майнд-фитнес»				+			
162	Управление в социальных процессах			+				
163	Управление общественными отношениями		+					
164	Управляющий рестораном: карьера, развитие и soft-skills		+					
165	Физиология питания							+
166	Физическая география России и мира		+					
167	Цифровая культура		+					
168	Цифровой маркетинг и SEO			+				
169	Цифровые образовательные ресурсы в преподавании дисциплин гуманитарного цикла				+			
170	Экология атмосферы			+				
171	Экология гидросферы				+			

172	Экономико-правовые аспекты создания и развития собственного бизнеса		+					
173	Экономическая, социальная и политическая география			+				
174	Электронный бизнес. Электронная коммерция		+					
175	Ювенальное право				+			
176	Язык как объект лингвистической экспертизы		+					
177	Языковая личность в виртуальном пространстве		+					

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Экология микроорганизмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Экология микроорганизмов» изучается в 5 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	44
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
5 семестр					
1	Представление о микробном сообществе.	4	4	4	Практическая работа

2	Особенности экологической стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с другими организмами	4	4	4	Практическая работа
3	Современные подходы к систематике и классификации микроорганизмов	4	4	6	Практическая работа
4	Специфика метаболизма микроорганизмов и их участие в круговороте веществ	4	4	6	Практическая работа; Контрольная работа
5	Основы экологии низших водорослей	4	4	6	Практическая работа
6	Экология низших грибов и грибоподобных организмов.	4	4	6	Практическая работа
7	Основы экологии простейших	4	4	6	Практическая работа
8	Значение биотехнологий в системе средозащитных мероприятий	4	4	6	Практическая работа; Контрольная работа

Тема 1. Представление о микробном сообществе. (УК-6)

Лекция.

- 1 Микробное сообщество.
- 2 Экстремофильные микроорганизмы.
- 3 Экология водных микроорганизмов.
- 4 Экология почвенных микроорганизмов.

Практическое занятие.

Практическое занятие №1:

- 1 Экофизиология микроорганизмов.
- 2 Микроорганизмы и окружающая среда.
- 3 Питание микроорганизмов.
- 4 Рост и размножение микроорганизмов.
- 5 Микробное сообщество.
- 6 Экстремофильные микроорганизмы.
- 7 Роль микроорганизмов в глобальных циклах экосистем.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка презентации и реферата по одной из систематических групп микроорганизмов.

Тема 2. Особенности экологической стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с другими организмами (УК-6)

Лекция.

1. Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов.
2. Роль симбиозов прокариот с протистами и микроорганизмами в эволюции биосистем.
3. Микробно-растительные взаимодействия.
4. Взаимоотношения микроорганизмов и животных.

Практическое занятие.

Практическое занятие №2:

1. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы.
2. Структура микробных сообществ почв разных типов.
3. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение.
4. Эпифитные микроорганизмы.

Задания для самостоятельной работы.

Составление схем процессов дыхания (анаэробное, аэробное), брожения, фотосинтеза, фиксации молекулярного азота.

Тема 3. Современные подходы к систематике и классификации микроорганизмов (УК-6)

Лекция.

1. Прокариоты – археи, бактерии.
2. Эукариоты – динофлагелляты, диатомовые, эвгленовые, зеленые водоросли.
3. Грибы – дейтеромицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты.
4. Простейшие – саркомастигофоры, апикомплексы, инфузории, микроспоридии, миксоспоридии

Практическое занятие.

Практическое занятие №3:

1. Общие сведения по систематике микроорганизмов.
2. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.
3. Систематика эукариотных микроорганизмов.
4. Вирусы и бактериофаги.

Задания для самостоятельной работы.

Написание реферата на тему «Морфотипы бактерий и экофизиология микробов»

Тема 4. Специфика метаболизма микроорганизмов и их участие в круговороте веществ (УК-6)

Лекция.

1. Дыхание (анаэробное, аэробное).
2. Брожения.
3. Фотосинтез.
4. Фиксация молекулярного азота.
5. Биосинтетические процессы у микроорганизмов.
6. Биологическая деструкция.
7. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов.

Практическое занятие.

Практическое занятие №4:

1. Окисление отдельных органических веществ.
2. Спиртовое брожение.
3. Молочнокислородное брожение.
4. Пропионовокислородное брожение.

5. Разложение целлюлозы и других органических веществ.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка презентаций по темам (на выбор студента):

1. Взаимоотношения микроорганизмов с другими микроорганизмами.
2. Взаимоотношения микроорганизмов с простейшими.
3. Взаимоотношения микроорганизмов с грибами.
4. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями.
5. Взаимоотношения микроорганизмов с животными.

Тема 5. Основы экологии низших водорослей (УК-6)

Лекция.

1. Экология динофлагеллят.
2. Экология диатомовых водорослей.
3. Экология эвгленовых.
4. Экология микроскопических зеленых водорослей.

Практическое занятие.

Практическая работа №5:

1. Сине-зеленые водоросли
2. Зеленые водоросли.
3. Желто-зеленые водоросли.
4. Диатомовые водоросли

Задания для самостоятельной работы.

Изучение водорослей как компонента экосистем. Общая характеристика динофлагеллят, диатомовых, эвгленовых и микроскопических зеленых водорослей (группа на выбор студента).

Тема 6. Экология низших грибов и грибоподобных организмов. (УК-6)

Лекция.

1. Экология грибов-зигомицетов.
2. Экология дейтеромицетов.
3. Экология оомикот.
4. Экология гифохитридиомикот.

Практическое занятие.

Практическое занятие №6:

1. Миксомицеты.
2. Хитридиомицеты.
3. Гифохитриомицеты.
4. Зигомицеты.
5. Аскомицеты.
6. Базидиомицеты.
7. Дейтеромицеты.

Задания для самостоятельной работы.

Общая характеристика грибов-зигомицетов, дейтеромицетов, оомикот, гифохитридиомикот (группа на выбор студента)

Тема 7. Основы экологии простейших (УК-6)

Лекция.

1. Свободноживущие простейшие.
2. Простейшие-комменсалы.
3. Симбиотические простейшие.

4. Паразитические простейшие.

Практическое занятие.

Практическая работа №7:

1. Саркомастигофоры.
2. Апикомплексы.
3. Инфузории.
4. Микроспоридии.
5. Миксоспоридии.

Задания для самостоятельной работы.

Микроорганизмы-аммонификаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, азотфиксаторы, разрушители целлюлозы (группа на выбор студента).

Тема 8. Значение биотехнологий в системе средозащитных мероприятий (УК-6)

Лекция.

1. Биоразрушения.
2. Биологическая обработка органических отходов.
3. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов.
4. Биогеотехнология металлов.
5. Биоочистка газовоздушных выбросов.
6. Биodeградация ксенобиотиков
7. Биотехнология очистки сточных вод.

Практическое занятие.

Практическая работа №8:

1. Значение процессов биодеструкции в замыкании биологического круговорота.
2. Роль микроорганизмов и грибов в процессах биодеструкции древесины и других органических остатков.
3. Управляемые сукцессии.
4. Конвергенция потоков деструкции.

Задания для самостоятельной работы.

1. Основные этапы развития биотехнологий.
2. Технологии и биотехнологии.
3. Основные направления и задачи развития биотехнологий.
4. Биотехнологические основы высоких технологий.
5. Основные объекты биотехнологий и их народнохозяйственное значение.
6. Промышленная биотехнология. Нанобиотехнология.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

5 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
---------	------------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------

1.	Представление о микробном сообществе.	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
2.	Особенности экологической стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с другими организмами	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
3.	Современные подходы к систематике и классификации микроорганизмов	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
4.	Специфика метаболизма микроорганизмов и их участие в круговороте веществ	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
5.	Основы экологии низших водорослей	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
6.	Экология низших грибов и грибоподобных организмов.	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
7.	Основы экологии простейших	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
8.	Значение биотехнологий в системе средозащитных	Практическая работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.

	мероприятий	Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
9.	Премияльные баллы		20	Подготовка и защита презентации, выступление с докладом, рефератом.
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		100	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
11.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 4. Специфика метаболизма микроорганизмов и их участие в круговороте веществ

Типовые контрольные задания.

Задание 1.

В чем специфика метаболизма бактерий? Дыхание, брожение, биосинтез, фотосинтез, хемосинтез.

Задание 2.

Раскрыть понятие «микробное сообщество» и дать характеристику трофических маршрутов на примере лесного микробоценоза.

Задание 3.

Как можно использовать микроорганизмы в аспекте биотехнологий?

Тема 8. Значение биотехнологий в системе средозащитных мероприятий

Типовые контрольные задания.

Задание 1.

В чем специфика метаболизма бактерий? Дыхание, брожение, биосинтез, фотосинтез, хемосинтез.

Задание 2.

Раскрыть понятие «микробное сообщество» и дать характеристику трофических маршрутов на примере лесного микробоценоза.

Задание 3.

Как можно использовать микроорганизмы в аспекте биотехнологий?

Практическая работа

Тема 1. Представление о микробном сообществе.

Практическое занятие №1:

- 1 Экофизиология микроорганизмов.
- 2 Микроорганизмы и окружающая среда.
- 3 Питание микроорганизмов.
- 4 Рост и размножение микроорганизмов.
- 5 Микробное сообщество.
- 6 Экстремофильные микроорганизмы.
- 7 Роль микроорганизмов в глобальных циклах экосистем.

Тема 2. Особенности экологической стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с другими организмами

Практическое занятие №2:

1. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы.
2. Структура микробных сообществ почв разных типов.
3. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение.
4. Эпифитные микроорганизмы.

Тема 3. Современные подходы к систематике и классификации микроорганизмов

Практическое занятие №3:

1. Общие сведения по систематике микроорганизмов.
2. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.
3. Систематика эукариотных микроорганизмов.
4. Вирусы и бактериофаги.

Тема 4. Специфика метаболизма микроорганизмов и их участие в круговороте веществ

Практическое занятие №4:

1. Окисление отдельных органических веществ.
2. Спиртовое брожение.
3. Молочнокислородное брожение.
4. Пропионовокислородное брожение.
5. Разложение целлюлозы и других органических веществ.

Тема 5. Основы экологии низших водорослей

Практическая работа №5:

1. Сине-зеленые водоросли
2. Зеленые водоросли.

3. Желто-зеленые водоросли.
4. Диатомовые водоросли

Тема 6. Экология низших грибов и грибоподобных организмов.

Практическое занятие №6:

1. Миксомицеты.
2. Хитридиомицеты.
3. Гифохитриомицеты.
4. Зигомицеты.
5. Аскомицеты.
6. Базидиомицеты.
7. Дейтеромицеты.

Тема 7. Основы экологии простейших

Практическая работа №7:

1. Саркомастигофоры.
2. Апикомплексы.
3. Инфузории.
4. Микроспоридии.
5. Миксоспоридии.

Тема 8. Значение биотехнологий в системе средозащитных мероприятий

Практическая работа №8:

1. Значение процессов биодеструкции в замыкании биологического круговорота.
2. Роль микроорганизмов и грибов в процессах биодеструкции древесины и других органических остатков.
3. Управляемые сукцессии.
4. Конвергенция потоков деструкции.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (УК-6)

1. Положение микроорганизмов в органическом мире. Надцарства Procaryota и Eucariota.
2. Отличительные признаки отдела фирмакутных и отдела грациликутных бактерий. Механизм и теория окраски по Граму.
3. Особенности химического состава, строение и функции нуклеоида.
4. Состав, структура и функции оболочки бактерий. Методы выявления капсулы и клеточной стенки.
5. Организация жгутика, механизм движения. Примеры определения подвижности прокариот.
6. Покоящиеся формы микроорганизмов. Индикация бактериальных спор.
7. Морфологические признаки плесневых грибов, экологическая роль в природе. Изучение прижизненного препарата грибов.
8. Питательные среды, классификация питательных сред. Требования, предъявляемые к питательным средам.
9. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения ч/к.
10. Накопительные культуры и принцип селективности.
11. Питание бактерий: классификация бактерий по типам питания.
12. Транспорт питательных веществ в бактериальную клетку.
13. Рост и размножение микроорганизмов.

14. Роль молекулярного кислорода в метаболизме микроорганизмов
15. Дыхание бактерий.
16. Культивирование аэробных и анаэробных микробов.
17. Кислородный и бескислородный фотосинтез. Транспорт электронов. Источник энергии
18. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.
19. Функциональные особенности ДНК микроорганизмов; вопросы наследственности и изменчивости основных признаков микробов.
20. Генетические рекомбинации (трансдукция, трансформация, конъюгация).
21. Модификации: морфологические и культуральные. Модификация физиологических и биохимических свойств.
22. Мутации: механизмы репарации мутаций у бактерий.
23. Внехромосомные факторы наследственности. Характеристика и классификация бактериальных плазмид.
24. Общая характеристика представителей *Acaryota*.
25. Природа вирусов и их изучение.
26. Репродукция и генетика вирусов. Особенности репродукции и морфологии ВИЧ.
27. Бактериофаги (строение, свойства, классификация). Методы индикации бактериофагов.
28. Явление паразитизма. Инфекции и инфекционный процесс.
29. Патогенность и вирулентность. Генетический контроль вирулентности.
30. Соединения и ионы-токсиканты микробных клеток.
31. Токсигенность. Генетический контроль токсигенности. Характеристика и классификация бактериальных токсинов.
32. Нормальная микрофлора организма человека. Дисбактериоз.
33. Определение понятий аутоэкологии микроорганизмов.
34. Роль излучения в жизнедеятельности прокариот и эукариот.
35. Фототаксис микробов. Явление фотокинеза.
36. Кислотность сред обитания микроорганизмов. Система осмотической регуляции *E.coli*.
37. Механизмы pH – гомеостаза.
38. Термофильные микроорганизмы. Природа термоустойчивости.
39. Действие температуры на микробный метаболизм. Психрофилы, психротрофы. Явление гомеовязкостной адаптации.
40. Сообщества микроорганизмов. Примеры ареалов бактерий и бактериальных ценозов.
41. Формы взаимодействия микроорганизмов: конкуренция, синтрофия, антагонизм.
42. Взаимоотношения микроорганизмов с беспозвоночными животными.
43. Бактерии-паразиты микробов и бактерии-хищники.
44. Эпифитная и ризосферная микрофлора. Гистосфера.
45. Фитопатогены.
46. Роль микробных популяций в защите растений от вредителей.
47. Санитарная микробиология. Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований.
48. Микрофлора воздуха. СПМ воздуха и их индикация.
49. Микрофлора почвы. Оценка санитарного состояния почв.
50. Микрофлора воды. Сапробность: классификация водоемов по зонам сапробности.
51. СПМ воды: методы выделения и индикации.
52. Превращение микроорганизмами соединений азота.
53. Аммонификация белков микроорганизмами.
54. Микробное разложение мочевины и цианомида.
55. Роль микроорганизмов в распаде пектиновых веществ.
56. Оптимальные условия и возбудители спиртового брожения.

57. Роль микроорганизмов в окислении этилового спирта, жиров и жирных кислот.
58. Молочнокислое брожение. Характеристика гомоферментативных и гетероферментативных бактерий.
59. Практическое значение молочнокислого брожения.
60. Возбудители пропионовокислого и маслянокислого брожения.
61. Разложение целлюлозы микроорганизмами.
62. Превращение железа микроорганизмами.
63. Превращение серы микроорганизмами.
64. Превращение фосфора микроорганизмами.
65. Физиологически активные соединения микроорганизмов, классификация, роль в природе.
66. Экосистемы очистных сооружений.
67. Качественный состав микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков.
68. Абиотические и микробиальные факторы разложения ксенобиотиков. Роль популяций микроорганизмов в интенсивных очистных системах.

Типовые задания для экзамена (УК-6)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-6	Может объяснить, как взаимодействуют микроорганизмы со средой их обитания. Знает основные факторы среды влияющие на микроорганизмы и механизмы ответных реакций. Использует современную аппаратуру и оборудования.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-6	Объясняет, как взаимодействуют микроорганизмы со средой их обитания. Знает основные факторы среды влияющие на микроорганизмы и механизмы ответных реакций.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-6	Может объяснить, как взаимодействуют микроорганизмы со средой их обитания. Знает основные факторы среды влияющие на микроорганизмы.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	УК-6	Не может объяснить, как взаимодействуют микроорганизмы со средой их обитания. Не знает основные факторы среды влияющие на микроорганизмы и механизмы ответных реакций.

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. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Общая микробиология : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 248 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452965>
2. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Микробиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>
3. Зюзина, О. В., Пешкова, Е. В. Общая микробиология : лабораторный практикум. - Весь срок охраны авторского права; Общая микробиология. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 81 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64136.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов : Учебник для бакалавров. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 267 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/426136>
2. Веселовский С. Ю., Агольцов В. А. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 224 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/481831>
3. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология : Учебник для вузов. - испр. и доп; 8-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 428 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468659>

6.3 Иные источники:

1. Микробиолог.ру - <http://micro-biolog.ru>
2. Микробиология - <http://microbiology.ucoz.org>

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. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – 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: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
17. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

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.