

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИКРОБИОЛОГИЯ И ЗООЛОГИЯ**

Направление подготовки

35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) подготовки

«Технологии искусственного воспроизводства и переработки гидробионтов»

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микробиология и зоология» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

15 Рыбоводство и рыболовство в сфере:

- искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов,
- надзора за рыбохозяйственной деятельностью).

В рамках освоения ОП ВО выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах	Знает: современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах
	Умеет: анализировать результаты гидробиологических проб; оценивать экологическую обстановку в водоёмах микробиологическими и гидробиологическими методами
	Владеет: навыками отбора проб гидробиологических и микробиологических материалов стандартными методиками.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Микробиология и зоология» относится к Блоку 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», уровень образования - бакалавриат).

Изучение дисциплины «Микробиология и зоология» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Органическая и биологическая химия», «Введение в технику и технологию отрасли», «Теоретическая механика».

Дисциплина «Микробиология и зоология» является предшествующей для изучения дисциплин: Прикладная механика, Гистология и эмбриология рыб, Гидрология, Гидробиология, Физиология рыб, Генетика, селекция рыб, Ихтиология, Товарное рыбоводство, а также для проведения следующих практик: Производственная практика, преддипломная практика, Производственная практика, технологическая практика.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Микробиология и зоология» необходимы для ГИА и написания ВКР.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего астрономических часов, ч	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч					
			3		4		5	
			астр.е	акад.е	астр.е	акад.е	астр.е	акад.е
Общая трудоемкость дисциплины	243	324	108	144	81	108	54	72
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	86,7	115,6	34,3875	45,85	29,325	39,1	23,1375	30,85
Лекции	36	48	11,25	15	13,5	18	11,25	15
Лабораторные работы	33,75	45	22,5	30	-	-	11,25	15
Практические занятия	13,5	18	-	-	13,5	18	-	-
Консультации текущие	1,8	2,4	0,5625	0,75	20,675	0,9	0,5625	0,75
Консультация перед экзаменом	1,5	2			1,5	2		
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,4	0,075	0,1	0,15	0,2	0,075	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>130,8</b>	<b>174,4</b>	<b>72,0375</b>	<b>98,15</b>	<b>26,325</b>	<b>35,1</b>	<b>30,862</b>	<b>41,15</b>
Подготовка к защите лабораторным работам (собеседование)	39,9	53,2	24,04	34,15	-	-	14,28	19,15
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, кейс-задание )	41,25	55	24	32	9	12	8,25	11
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, кейс-задание)	41,25	55	24	32	9	12	8,25	11
Подготовка к практическим занятиям(собеседование, тестирование)	8,325	11,1	-	-	8,325	11,1	-	-
<b>Подготовка</b>	<b>22,35</b>	<b>33,8</b>			<b>22,35</b>	<b>33,8</b>		

экзамену							
----------	--	--	--	--	--	--	--

**5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**  
**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
<b>3 семестр</b>			
1	Морфология микроорганизмов	Предмет и задачи микробиологии. Основные признаки микроорганизмов. Положение и роль микроорганизмов в природе. Морфология прокариот. Строение бактериальной клетки. Особенности химического состава и структуры клеточных органелл бактерий. Размножение бактерий. Способы движения бактерий. Морфология эукариот. Строение эукариотной клетки. Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Культуральные признаки микромицетов. Способы размножения. Классификация грибов. Строение, функции и химический состав клеточных структур дрожжей. Рост и размножение дрожжевых клеток. Принципы классификации дрожжей. Вирусы и бактериофаги. Отличительные признаки вирусов.	44
2	Физиология микроорганизмов	Элементарный состав клеток микроорганизмов и их пищевые потребности. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания. Способы культивирования. Метаболизм, анаболизм, катаболизм и их взаимосвязь. Роль ферментов в процессах метаболизма.	32
3	Формы энергетического обмена микроорганизмов	Формы энергетического обмена: дыхание, брожение. Аэробное дыхание, анаэробное дыхание, неполное окисление. Брожение как неполное окисление в анаэробных условиях. Типы брожения: химизм, характеристика возбудителей.	33
4	Действие внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмы	Действие физических факторов: влажность, осмотическое давление, температура, гидростатическое давление, ультразвук, лучистая энергия. Перспективы применения для обработки сырья и пищевых продуктов. Влияние pH на микроорганизмы. Значение в практике хранения сырья и пищевых продуктов. Химические вещества, используемые на предприятиях пищевой промышленности. Специфичность и механизм их действия.	34,15
<b>4 семестр</b>			
5	Зоология – наука о животных.	Схема уровней организации животных. Характеристика Царства Животных. Происхождение и значение животных. Современная классификация животных	14
6	Общая теория жизни и животный тип организации	Два подхода к определению жизни Редукционизм. Композиционизм. Выбор точки зрения, или «остановка на установке», как условие построения научной теории.	14
7	Предпосылки построения общей теории жизни	Три исходных отношения разворачивающегося биологического многообразия. Общая схема	14

		развертывания многообразия биологических отношений	
8	Типы пищевого отношения	Формальное построение многообразия пищевых отношений. Поэтапная интерпретация отдельных отношений. Полное и инвариантное многообразие пищевого отношения	10
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	Возникновение протозойного типа питания: роль симбиотрофии. Возникновение метазойного типа питания: роль полиморфизма питающихся организмов	10
10	Типы генетического отношения	Формальное построение многообразия генетических отношений. Поэтапная интерпретация отдельных отношений. Полное и инвариантное многообразие генетического отношения	9,1
<b>5 семестр</b>			
11	Одноклеточные животные	Общая характеристика одноклеточных. Особенности строения и физиологии, распространение, значение. Характеристика представителей типа Саркомастигофоры, Инфузории. Особенности строения жгутиков и ресничек у простейших. Особенности полового процесса (на примере инфузорий).	26
12	Многоклеточные животные	Общая характеристика многоклеточных. Особенности строения и физиологии, распространение, значение. Характеристика типа Кишечнополостные. Значение и распространение животных. Общая характеристика типа Плоские черви. Функции паренхимы. Ортогон. Протонефридий. Общая характеристика типа Круглые черви (Нематоды). Первичная полость тела. Особенности кутикулизации. Особенности жизненного цикла. Общая характеристика типа Кольчатые черви. Сегментирование тела. Особенности строения кожно-мышечного мешка. Метанефридий. Сосуды кровеносной системы. Общая характеристика типа Моллюски. Строение раковины. Особенности мускулатуры. Значение мантии и мантийной полости. Строение ротового аппарата. Классификация нервных ганглиев у моллюсков. Общая характеристика типа Членистоногие. Тагмы тела. Особенности строения кутикулы. Железы пищеварительной системы. Основные типы дыхания членистоногих. Гемолимфа и ее состав. Особенности строения сердца. Строение выделительной системы у представителей разных подтипов. Общая характеристика типа Хордовые. Основные признаки хордовых. Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Черепные или Позвоночные. Надкласс Рыбы. Классификация на подтипы. Основные эволюционные преобразования типа. Класс Земноводные. Класс Пресмыкающиеся. Класс Птицы Инфракласс Плацентарные (Высшие звери). Млекопитающие.	45,15

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР), ак.	СРО, ак. ч
-------	---------------------------------	---------------	---------------------------	-------------------------------	------------

				ч	
1	Морфология микроорганизмов	4	-	16	24
2	Физиология микроорганизмов	4	-	4	24
3	Формы энергетического обмена микроорганизмов	4	-	5	24
4	Действие внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмы	3	-	5	26,15
5	Зоология – наука о животных.	4	4	-	6
6	Общая теория жизни и животный тип организации	4	4	-	6
7	Предпосылки построения общей теории жизни	4	4	-	6
8	Типы пищевого отношения	2	2	-	6
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	2	2	-	6
10	Типы генетического отношения	2	2	-	5,1
11	Одноклеточные животные	4	-	4	18
12	Многоклеточные животные	11	-	11	23,15

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Морфология микроорганизмов	Предмет и задачи микробиологии. Основные признаки микроорганизмов. Положение и роль микроорганизмов в природе. Морфология прокариот. Строение бактериальной клетки. Особенности химического состава и структуры клеточных органелл бактерий. Размножение бактерий. Способы движения бактерий. Морфология эукариот. Строение эукариотной клетки. Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Культуральные признаки микромицетов. Способы размножения. Классификация грибов. Строение, функции и химический состав клеточных структур дрожжей. Рост и размножение дрожжевых клеток. Принципы классификации дрожжей. Вирусы и бактериофаги. Отличительные признаки вирусов.	4
2	Физиология микроорганизмов	Элементарный состав клеток микроорганизмов и их пищевые потребности. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания. Способы культивирования. Метаболизм, анаболизм, катаболизм и их взаимосвязь. Роль ферментов в процессах метаболизма.	4
3	Формы энергетического обмена микроорганизмов	Формы энергетического обмена: дыхание, брожение. Аэробное дыхание, анаэробное дыхание, неполное окисление. Брожение как неполное окисление в анаэробных условиях. Типы брожения: химизм, характеристика возбудителей.	4

4	Действие внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмы	Действие физических факторов: влажность, осмотическое давление, температура, гидростатическое давление, ультразвук, лучистая энергия. Перспективы применения для обработки сырья и пищевых продуктов. Влияние pH на микроорганизмы. Значение в практике хранения сырья и пищевых продуктов. Химические вещества, используемые на предприятиях пищевой промышленности. Специфичность и механизм их действия.	3
4 семестр			
5	Зоология – наука о животных.	Схема уровней организации животных. Характеристика Царства Животных. Происхождение и значение животных. Современная классификация животных	4
6	Общая теория жизни и животный тип организации	Два подхода к определению жизни Редукционизм. Композиционизм. Выбор точки зрения, или «остановка на установке», как условие построения научной теории.	4
7	Предпосылки построения общей теории жизни	Три исходных отношения развертывающегося биологического многообразия. Общая схема развертывания многообразия биологических отношений	4
8	Типы пищевого отношения	Формальное построение многообразия пищевых отношений. Поэтапная интерпретация отдельных отношений. Полное и инвариантное многообразие пищевого отношения	2
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	Возникновение протозойного типа питания: роль симбиотрофии. Возникновение метазойного типа питания: роль полиморфизма питающихся организмов	2
10	Типы генетического отношения	Формальное построение многообразия генетических отношений. Поэтапная интерпретация отдельных отношений. Полное и инвариантное многообразие генетического отношения	2
5 семестр			
11	Одноклеточные животные	Общая характеристика одноклеточных. Особенности строения и физиологии, распространение, значение. Характеристика представителей типа Саркомастигофоры, Инфузории. Особенности строения жгутиков и ресничек у простейших. Особенности полового процесса (на примере инфузорий).	4
12	Многоклеточные животные	Общая характеристика многоклеточных. Особенности строения и физиологии, распространение, значение. Характеристика типа	11

		Кишечнополостные. Значение и распространение животных. Общая характеристика типа Плоские черви. Функции паренхимы. Ортогон. Протонефридий. Общая характеристика типа Круглые черви (Нематоды). Первичная полость тела. Особенности кутикулизации. Особенности жизненного цикла. Общая характеристика типа Кольчатые черви. Сегментирование тела. Особенности строения кожно-мускульного мешка. Метанефридий.	
--	--	--	--

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Труд-сть, ак. ч
<b>3 семестр</b>			
1	Морфология микроорганизмов Физиология микроорганизмов	-	-
2	Формы энергетического обмена микроорганизмов	-	-
3	Морфология микроорганизмов	-	-
4	Физиология микроорганизмов	-	-
<b>4 семестр</b>			
5	Зоология – наука о животных.	<b>Практическое занятие.</b> Схема уровней организации животных. Характеристика Царства Животных. Происхождение и значение животных. Современная классификация животных	4
6	Общая теория жизни и животный тип организации	<b>Практическое занятие.</b> Два подхода к определению жизни Редукционизм. Композиционизм. Выбор точки зрения, или «остановка на установке», как условие построения научной теории.	4
7	Предпосылки построения общей теории жизни	<b>Практическое занятие.</b> Три исходных отношения развертывающегося биологического многообразия. Общая схема развертывания многообразия биологических отношений	4
8	Типы пищевого отношения	<b>Практическое занятие.</b> Формальное построение многообразия пищевых отношений. Поэтапная интерпретация отдельных отношений. Полное и инвариантное многообразие пищевого отношения	2
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	<b>Практическое занятие.</b> Возникновение протозойного типа питания: роль симбиотрофии. Возникновение метазойного типа питания: роль полиморфизма питающихся организмов	2
10	Типы генетического отношения	<b>Практическое занятие.</b> Формальное построение многообразия генетических отношений. Поэтапная интерпретация отдельных отношений. Полное и инвариантное многообразие генетического отношения	2
<b>5 семестр</b>			
11	Одноклеточные животные	-	-
12	Множклеточные животные	-	-



### 5.3.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Морфология микроорганизмов	Микроскоп. Приготовление живых и фиксированных препаратов микроорганизмов. Техника микроскопирования	4
		Морфология мицелиальных грибов различных классов (высших, низших и несовершенных)	4
		Изучение культуральных и морфологических признаков культурных и диких дрожжей, выявление запасных питательных веществ, подсчет количества клеток в камере Горяева	4
		Культуральные и морфологические особенности бактерий различных таксономических групп.	4
2	Физиология микроорганизмов	Физиологические группы микроорганизмов	4
3	Формы энергетического обмена микроорганизмов	Исследование микробиоты воды, воздуха, почвы.	5
4	Действие внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмы	Изучение морфологических, культуральных и физиологобиохимических свойств культур микроорганизмов - возбудителей пищевых заболеваний и антропозооноз.	5
5	Зоология – наука о животных.	-	-
6	Общая теория жизни и животный тип организации	-	
7	Предпосылки построения общей теории жизни	-	
8	Типы пищевого отношения	-	
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	-	
10	Типы генетического отношения	-	
11	Одноклеточные животные	Особенности строения Простейших.	4
12	Многоклеточные животные	Ткани животных	4
		Строение половых клеток млекопитающих	4
		Изучение эмбрионального периода развития	3

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Морфология микроорганизмов	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
2.	Физиология микроорганизмов Формы энергетического обмена микроорганизмов Морфология микроорганизмов	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
3.	Формы энергетического обмена микроорганизмов	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
4.	Действие внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмы	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	8
		Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	10,15
5	Зоология – наука о животных.	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	2
6	Общая теория жизни и животный тип организации	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	2
7	Предпосылки построения общей теории жизни	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	2
8	Типы пищевого отношения	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	2
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	2

10	Типы отношения	генетического	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	2
			Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
			Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	1,1
11	Одноклеточные животные		Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	6
			Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	6
			Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	6
12	Многоклеточные животные		Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	5
			Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование)	5
			Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	13,15

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации

1. Леонова, И. Б. Основы микробиологии [Текст] : учебник и практикум для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования (гриф УМО) / И. Б. Леонова. - М. : Юрайт, 2018. - 298 с. - (Профессиональное образование). - 15 экз. - Библиогр.: с. 295-296. - ISBN 978-5-534-05352-4 : 758-16.

2. Госманов, Р. Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров (гриф УМО) / Р. Г. Госманов [и др.]. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2015. - 560 с. - 1 экз. - Библиогр.: с. 546-547. - ISBN 978-5-8114-1737-7 : 949-96.

3. Каменский, А. А. Биология. Общая биология. [Текст] : учебник (гриф МО) : базовый курс / А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. - 2-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2014. - 368 с. - (Вертикаль). - 41 экз. - ISBN 978-5-358-14084-4 : 498-00.

### 6.2 Учебные электронные издания, размещённые в Электронных библиотечных системах

1. Красникова, Л. В. Общая и пищевая микробиология. Часть I [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Красникова, П. И. Гунькова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91420>. — Загл. с экрана.

2. Сакович, Г. С. МИКРОБИОЛОГИЯ. В 2 ч. ЧАСТЬ II [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Сакович, М. А. Безматерных. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98451>. — Загл. с экрана.

3. Дауда, Т. А. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — Электрон. дан. – Лань, 2013.— Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53678](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53678). — Загл. с экрана.

4. Дауда, Т. А. Зоология позвоночных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — Электрон. дан. – Лань, 2014.— Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53679](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53679), — Загл. с экрана.

### 6.3 Учебно-методические материалы

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана.

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>

#### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Лекционная аудитория 403**, оснащенная мультимедийной техникой: ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. лицензионные программы: Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г.

<http://eopen.microsoft.com>; Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <http://eopen.microsoft.com>

#### Учебная лаборатория биохимии и биотехнологии а. 419

Комплекты мебели для учебного процесса – 10 шт. Микроскоп «МикроМед Р-1» в количестве 12 шт., Микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, термостат с охлаждением TCO-1/80.

#### 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**Приложение 1**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Микробиология и зоология»**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.08.**

**Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего астрономических часов, ч	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости					
			2 курс		3 курс		3 курс	
			астр. е	акад. е	астр. е	акад. е	астр. е	акад. е
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>243</b>	<b>324</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>81</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>31,125</b>	<b>41,5</b>	<b>7,125</b>	<b>9,5</b>	<b>11,925</b>	<b>15,9</b>	<b>12,075</b>	<b>16,1</b>
Лекции	13,5	18	3	4	4,5	6	6	8
Лабораторные работы	7,5	10	3	4			4,5	6
Практические занятия	4,5	6	-	-	4,5	6	-	-
Консультации текущие	2,025	2,7	0,45	0,6	0,675	0,9	0,9	1,2
Консультация перед экзаменом	1,5	2	-	-	-	2	-	-
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	2,4	1,8	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6	0,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,4	0,075	0,1	0,2	0,15	0,075	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>200,625</b>	<b>267,9</b>	<b>97,95</b>	<b>130,6</b>	<b>63,975</b>	<b>85,3</b>	<b>39</b>	<b>52</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>20,14,67</b>	<b>27,6</b>	<b>6,9</b>	<b>9,2</b>	<b>6,9</b>	<b>9,2</b>	<b>6,9</b>	<b>9,2</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	37,5	50	30	40	-	-	7,5	10
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, кейс-задание)	78,975	105,3	38,55	51,4	22,075	36,1	13,35	17,8
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, кейс-задание)	48,75	65	22,5	30	15	20	11,25	15
Подготовка к практическим занятиям (собеседование, тестирование)	15	20	-	-	15	20	-	-
Подготовка к зачету/ экзамену (контроль)	10,95	14,6	2,925	3,9	5,1	6,8	2,925	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**МИКРОБИОЛОГИЯ И ЗООЛОГИЯ**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах	Знает: современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах
	Умеет: анализировать результаты гидробиологических проб; оценивать экологическую обстановку в водоёмах микробиологическими и гидробиологическими методами
	Владеет: навыками отбора проб гидробиологических и микробиологических материалов стандартными методиками.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Морфология микроорганизмов	ОПК-4	тест	115-120	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			собеседование (вопросы для зачета)	1-7	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
			собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	69-73	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
			кейс-задания	55-58	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не



					<p>освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;</p> <p>- «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;</p> <p>- «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
2	Физиология микроорганизмов	ОПК-4	тест	121-130	<p>Компьютерное тестирование</p> <p>Процентная шкала.</p> <p>0-100 %;</p> <p>0-59,99% - неудовлетворительно;</p> <p>60-74,99% - удовлетворительно;</p> <p>75- 84,99% -хорошо;</p> <p>85-100% - отлично.</p>
			собеседование (вопросы для зачета)	7-17	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе:</p>

					«зачтено-незачтено»
			собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	74-103	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
			кейс-задания	59-64	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
3	Формы энергетического обмена	ОПК-4	тест	131-135	Компьютерное тестирование Процентная шкала.

	микроорганизмов				0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			собеседование (вопросы для зачета)	17-22	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
4	Действие внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмы	ОПК-4	тест	136-140	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			собеседование (вопросы для зачета)	23, 24, 29	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
			кейс-задания	65-68	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он

					<p>продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
5	Зоология – наука о животных	ОПК-4	тест	141-143, 149, 150	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			собеседование (вопросы для зачета)	30-34	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
			собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	104-107	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
6	Общая теория жизни и животный тип организации	ОПК-4	собеседование (вопросы для экзамена)	45, 46	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
7	Предпосылки построения общей теории жизни	ОПК-4	собеседование (вопросы для экзамена)	46,47	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
8	Типы пищевого отношения	ОПК-4	собеседование (вопросы для экзамена)	48, 49	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
9	Уровневые переходы в рамках пищевого отношения	ОПК-4	собеседование (вопросы для экзамена)	50, 51	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно,

					удовлетворительно, хорошо, отлично»
10	Типы генетического отношения	ОПК-4	собеседование (вопросы для экзамена)	52, 53, 54	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
11	Одноклеточные животные	ОПК-4	тест	146-148	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ
			собеседование (вопросы для экзамена)	35-38	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	108-110	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
12	Многоклеточные животные	ОПК-4	тест	144-145, 151	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ
			собеседование (вопросы для экзамена)	38-44	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	110-114	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет/экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет/экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если экзамен проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 4.

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета/экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитываются.

### **3.1 Собеседование (вопросы к устному ответу на зачет)**

#### **3.1.1 ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Предмет и задачи микробиологии. Признаки микроорганизмов. Их положение и роль в природе
2	Главные направления развития современной микробиологии, связь ее с другими науками. Микроорганизмы в биоинженерии.
3	Величина и форма бактерий
4	Структурно-функциональная характеристика прокариотной клетки.
5	Строение дрожжевой клетки. Характеристики и функции основных компонентов
6	Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Строение, рост грибов.
7	Особенности химического состава и структуры клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий.
8	Цитоплазматическая мембрана, химический состав, строение, функции
9	Способы движения бактерий.
10	Образование капсул, слизи, чехлов, спор у бактерий
11	Строение, состав и свойства вирусов.
12	Способы размножения дрожжей
13	Размножение микроскопических грибов
14	Принципы классификации прокариот
15	Классификация дрожжей и дрожжеподобных грибов
16	Классификация грибов
17	Химический состав клеток микроорганизмов и их пищевые потребности
18	Механизм поступления питательных веществ в клетку
19	Особенности питания микроорганизмов. Сапрофиты, паразиты
20	Разделение микроорганизмов по типу питания
21	Кинетика роста микроорганизмов при непрерывном культивировании.
22	Закономерности роста микроорганизмов при периодическом культивировании
23	Характеристика питательных сред, используемых при культивировании микроорганизмов
24	Влияние физических факторов (температуры) на жизнедеятельность микроорганизмов
25	Влияние биологических факторов окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
26	Обмен веществ микроорганизмов: понятие метаболизма, катаболизма, анаболизма, их взаимосвязь

27	Процесс дыхания и его биологическая сущность. Типы дыхания микроорганизмов
28	Анаэробные процессы окисления органических соединений
29	Конститутивный и энергетический обмен веществ, их взаимосвязь
30	Зоология – наука о животных. Разделы науки и ее дисциплины
31	Отличительные черты животного мира
32	Схема уровней организации животных
33	Основные этапы исторического развития зоологии
34	Общая характеристика царства Животные
35	Основные компоненты клеток простейших
36	Строение жгутика и ресничек простейших
37	Органеллы питания простейших
38	Особенности полового размножения у инфузорий
39	Общая характеристика типа многоклеточных животных
40	Основные типы клеток энто- и эктодермы кишечнорастных
41	Общая характеристика типа круглые черви
42	Особенности пищеварения кишечнорастных
43	Классификация нервных ганглиев у моллюсков
44	Общая характеристика типа членистоногие
45	Два подхода к определению жизни Редукционизм. Композиционизм
46	Выбор точки зрения, или «остановка на установке», как условие построения научной теории.
47	Три исходных отношения развертывающегося биологического многообразия
48	Общая схема развертывания многообразия биологических отношений
49	Формальное построение многообразия пищевых отношений
50	Полное и инвариантное многообразие пищевого отношения
51	Возникновение протозойного типа питания: роль симбиотрофии
52	Возникновение метазойного типа питания: роль полиморфизма питающихся организмов
53	Формальное построение многообразия генетических отношений.
54	Полное и инвариантное многообразие генетического отношения

### 3.2 Кейс-задачи (задания) к зачету

#### 3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Кейс-задачи
55	<p>Сравните культуральные признаки, использующиеся для идентификации бактерий и грибов</p> <p>Ответ: Культуральные признаки – это характер роста культуры на плотных питательных средах.</p> <p>Грибы при росте на плотных питательных средах образуют не врастающие в субстрат, пушистые нитевидные, паутинообразные, ватоподобные или мучнистоподобные колонии. Характер роста мицелия низкий, высокий, воздушный, стелящийся, бархатистый. Вегетативный мицелий большинства видов не окрашен. Пигментирован только плодоносящий мицелий. Поэтому молодые колонии – белые или сероватые. По мере развития органов плодоношения колонии приобретают окраску – желтую, розовую, бежевую, зеленую, черную и т.п.</p> <p>Бактерии при росте на плотных средах образуют гладкие, шероховатые, складчатые или бугристые колонии. При описании культуральных признаков отмечают: интенсивность роста (обильный, умеренный, слабый); особенности штриха (сплошной, четковидный, диффузный и т.п.); цвет, блеск и прозрачность (прозрачная, полупрозрачная, блестящая, матовая, мучнистая, флуоресцирующая, влажная, сухая); поверхность (гладкая, шероховатая, складчатая, бугристая). Структура колоний (определяют при малом увеличении микроскопа) однородная, мелко- или крупнозернистая, волокнистая; консистенция (касаются поверхности петлей) – плотная, мягкая, слизистая, тягучая, тестообразная, хрупкая</p>
56	Можно ли идентифицировать бактерии р.р. <i>Bacillus</i> и <i>Clostridium</i> по окраске по Граму?

	<p>Обоснуйте ответ.</p> <p>Ответ: Окраска по Грамму имеет большое практическое значение для изучения бактерий и их дифференциации. Способность бактерий окрашиваться по Граму связана с молекулярной организацией и химическим составом клеточной стенки и является важным диагностическим признаком. Идентифицировать бактерии р.р. Bacillus и Clostridium по окраске по Граму можно. Клетки бактерии р.р. Bacillus и Clostridium при окраске по Граму приобретают фиолетовый цвет, следовательно, оба являются грамм-положительными. Однако при окрашивании споры остаются прозрачные, при этом у Bacillus они имеют центральное расположение в клетке, у Clostridium – терминальное.</p>
57	<p>Можно ли по морфологическим признакам отличить бактерии рода Bacillus и Escherichia</p> <p>Ответ: Можно. Бактерии рода Bacillus имеет палочковидные, Г+, подвижные клетки с закругленными концами, образующая овальные эндоспоры. Бактерии рода Escherichia имеют форму полиморфных палочек. Они грамотрицательные, неспорообразующие, подвижные перитрихи, встречаются и неподвижные виды.</p>
58	<p>По каким признакам можно дифференцировать грибы р.р. Rhizopus, Mucor, Alternaria? Могут ли они стать причиной снижения качества продукта? Обоснуйте ответ.</p> <p>Ответ: Для идентификации микроорганизмов используют культуральные (характер роста на плотных ПС), морфологические (форма, размер клеток, способы размножения и т.д.) и физиолого-биохимические методы (особенности метаболизма клеток). Их можно отличить по культуральным признакам: мицелиальные грибы рода Rhizopus имеют высокий, ватоподобный, воздушный, белый в черную точку мицелий, Mucor - высокий, ватоподобный, воздушный, серый мицелий мицелий, у Alternaria мицелий средний, нитевидный, цвет меняется от белого до розового и становится черным, питательная среда чернеет. По морфологии у грибов рода Rhizopus и Mucor несептированный мицелий, размножаются спорангие-спорами, фрагментацией кусочками мицелия и половым способом. Отличие в том, что у Mucor спорангиеносцы располагаются одиночно, а у Rhizopus – пучки спорангиеносцев прикрепляются к субстрату гиф-ризоидами и соединены между собой дугообразным гифом – столоном. Грибы рода Alternaria имеют септированный мицелий размножаются бесполом путем – конидиями (грушевидные с поперечными и продольными перегородками), конидиеносны короткие, недоразвитые. Можно ли по морфологическим признакам отличить грибы р. Rhizopus от р. Mucor? Обоснуйте ответ.</p>
59	<p>Какой вид брожения характерен для представителей Saccharomyces. Дифференцируйте их на «полезную» и «технически вредную» микрофлору. Ответ обоснуйте.</p> <p>Ответ: Saccharomyces - дрожжи возбудители спиртового брожения. Применяются в качестве основной культуры в хлебопекарном, спиртовом, пивоваренном, дрожжевом производстве. Полезная микрофлора.</p>
60	<p>Какой вид брожения характерен для представителей рода Propionibacterium. Дифференцируйте их на «полезную» и «технически вредную» микрофлору. Ответ обоснуйте.</p> <p>Ответ: Propionibacterium являются возбудителями пропионовокислого брожения. Непатогенны, обитают в рубце и кишечнике жвачных животных, в молочных продуктах (твердых сырах). Являются технически полезной микрофлорой, т.к. входят в состав заквасочных культур при получении сыров.</p>
61	<p>Какой вид брожения характерен для представителей рода Clostridium. Дифференцируйте их на «полезную» и «технически вредную» микрофлору. Ответ обоснуйте.</p> <p>Ответ:</p> <p>Clostridium – бактерии возбудители маслянокислого брожения. С одной стороны они являются технически полезной микрофлорой при производстве некоторых сортов твердых сыров. С другой стороны - Некоторые клостридии синтезируют экзотоксины, выделяющиеся в среду при жизни микроорганизма и вызывающие пищевые заболевания. Cl. perfringens — газовую гангрену; Cl. tetani — столбняк; Cl. botulinum — ботулизм.</p>



62	<p>Какой вид брожения характерен для представителей рода <i>Bifidobacterium</i>. Дифференцируйте их на «полезную» и «технически вредную» микрофлору. Ответ обоснуйте.</p> <p><i>Ответ: Bifidobacterium</i> - бактерии возбудители молочнокислого брожения - бифидоброжение. Обладают пробиотическими свойствами, используются в технологии приготовления кисломолочных продуктов, в хлебопечении, при силосовании кормов, квашении капусты, для изготовления определённых видов мясной продукции, придавая специфические органолептические свойства изделиям, улучшая консистенцию и связанность фарша; сохраняя и образуя цвет некоторых колбас. Полезная микрофлора.</p>
63	<p>Охарактеризуйте тип питания фотолитоавтотрофов и хемоорганотрофов. Приведите примеры.</p> <p>Ответ: У хемоорганогетеротрофов источником энергии являются окислительно-восстановительные реакции; донором электронов – органические соединения; источником углерода – органические соединения. К ним относятся основная масса микроорганизмов: спорофиты (<i>B. subtilis</i>, <i>Clostridium</i>); паразиты – возбудители болезней человека, животных и растений, истощающие организм хозяина и отравляющие его своими метаболитами.</p> <p>У фотолитоавтотрофов источником энергии являются солнечные свет; донором электронов – неорганические соединения; источником углерода – CO<sub>2</sub>. представители - <i>цианобактерии</i> фиксируют CO<sub>2</sub>, используют в качестве доноров электронов H<sub>2</sub>O, синтезируют свои органические соединения &lt;CH<sub>2</sub>O&gt; клетки; <i>зеленые и пурпурные серобактерии</i> – содержат хлорофиллы а и b, обуславливающих способность данных микроорганизмов к фотосинтезу, и различные каротиноидные пигменты. Для восстановления CO<sub>2</sub>, используют в качестве доноров электронов H<sub>2</sub>S. При этом в цитоплазме накапливаются гранулы серы, которая затем окисляется до серной кислоты</p>
64	<p>В культурах дрожжей упитанность составляет 65 % и 80%, а количество нежизнеспособных клеток, соответственно 5% и 15%.Какая из них более эффективна? Ответ: Более эффективна культура с упитанностью 65 % и количеством нежизнеспособных клеток 5 %, так как эти показатели укладываются в необходимые требования для культур дрожжей. Упитанность указывает на процент клеток с гликогеном в культуре и, хотя 65 % меньше, чем 80 %, культура с содержанием большего числа мертвых клеток, менее эффективна.</p>
65	<p>Восстановите текст: При оценке воздействия некоторых внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов различают три кардинальные точки: <b>минимум (min)</b> – наименьшее влияние <b>фактора</b>, ниже которого развитие микроорганизма невозможно; <b>максимум (max)</b> – наибольшая граница жизнедеятельности микроорганизма; <b>оптимум (opt)</b> – наиболее благоприятные для микроорганизма условия среды</p>
66	<p>Восстановите текст: Минимальное количество <b>воды</b> для роста бактерий – 30 %, грибов – 15 %, а некоторые низшие грибы могут развиваться только в <b>воде</b>. <b>Влажность</b> среды необходимое условие для развития микроорганизмов. Микроорганизмы по потребности во <b>влаге</b> делятся на три группы: <b>гидрофиты</b> – наиболее требовательны к наличию <b>влажности</b> в среде. К ним относятся дрожжи, дрожжеподобные грибы и все бактерии; <b>мезофиты</b> – развиваются при <b>влажности</b> 16 % и более. К ним относятся различные виды <i>Penicillium</i>, <i>Mucor</i> и др.; <b>ксерофиты</b> – наименее требовательны к наличию <b>влаги</b> в среде, более устойчивы к <b>сухим</b> или слегка <b>увлажненным</b> средам. В основном это грибы <i>Aspergillus</i>.</p>
67	<p>Восстановите текст: Химические вещества, применяемые для уничтожения микроорганизмов в естественных условиях, называют <b>дезинфицирующие средства</b>, а сам процесс – <b>дезинфикацией</b>. Попадая в микробную клетку, они взаимодействуют с ее составными компонентами, и <b>нарушают</b> функции клетки. Результатом может быть остановка роста - <b>бактериостатическое</b> действие, гибель микроорганизма - <b>бактерицидное</b> действие</p>

	или разрушение клетки - <b>бактериологические</b> действие.
68	<p>Восстановите текст:</p> <p>При одновременном попадании в субстрат двух или нескольких микроорганизмов, принадлежащих к разным видам, между ними устанавливаются следующие типы <u>взаимоотношений</u>:</p> <p>1. <b>Индифферентные</b> отношения – независимое развитие двух видов. В этом случае микроорганизмы <b>не оказывают</b> влияния друг на друга, но имея <b>сходные</b> потребности в питательных веществах, со временем они становятся конкурентами за субстрат, что неизбежно приводит <b>к преобладанию</b> одного организма над другим.</p> <p>2. <b>Симбиоз</b> - тесное совместное существование разных видов, оказывающих друг на друга благоприятное воздействие (<b>мутуалистический</b> симбиоз).</p>

Критерии и шкалы оценки:

Кейс-задача оценивается по уровневой шкале

«**первый уровень обученности**», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;

- «**второй уровень обученности**», компетенция освоена, **базовый уровень** освоения компетенции ;

- «**третий уровень обученности**», компетенция освоена, **повышенный уровень** освоения компетенции;

- «**четвертый уровень обученности**», компетенция освоена, **повышенный уровень** освоения компетенции.

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он освоил **второй, третий и четвёртый уровень обученности**;

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он освоил **первый уровень обученности**;

### 3.3 Собеседование по лабораторным работам

#### 3.3.1 ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

№ задания	Формулировка вопроса
69	Дайте сравнительную характеристику размеров и форм микроскопических грибов, дрожжей и бактерий.
70	Что такое микроскопические грибы. Общие и отличительные признаки грибов и высших растений
71	Каковы особенности приготовления живых препаратов микроскопических грибов?
72	Каковы отличия в строении высших и низших грибов?
73	Что такое мицелий? Виды мицелия?
74	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Deuteromycetes
75	Назовите области применения микроскопических грибов. Их роль в биоинженерии
76	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Deuteromycetes
77	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Ascomycetes
78	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Zygomycetes
79	Перечислите способы размножения грибов рода Rhizopus, Aspergillus, Oidium lactis
80	К каким группам микроорганизмов относятся дрожжи?
81	Какими физиологическими признаками характеризуются дрожжи, где они используются?
82	Что такое физиологические расы дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> и чем они отличаются?
83	Дайте характеристику аспорагненным дрожжам
84	Назовите представителей культурных дрожжей. Дайте им характеристику.
85	Какие запасные вещества накапливаются в дрожжах?
86	Дайте характеристику дрожжам рода <i>Kluyveromyces</i>
87	Дайте характеристику дрожжеподобным грибам. В чем их особенность?
88	Какие основные формы бактерий Вы знаете?

89	Какие сочетания (по взаимному расположению клеток) наблюдаются у шаровидных и палочковидных бактерий, как они называются?
90	Укажите морфологические и культуральные признаки микрококков.
91	Дайте характеристику бактериям группы кишечных палочек
92	Дайте характеристику гнилостным бактериям
93	Особенности приготовления препаратов извитых форм бактерий
94	Опишите морфологические, культуральные и физиологические свойства молочнокислых бактерий.
95	Какие различия имеют гомоферментативные и гетероферментативные молочнокислые бактерии?
96	В каких отраслях промышленности находят применение молочнокислые бактерии?
97	Назовите род и семейство бактерий - возбудителей масляно-кислого брожения и опишите их характерные признаки.
98	Что обуславливает высокую устойчивость маслянокислых бактерий к неблагоприятным внешним условиям?
99	Какие изменения вызывают маслянокислые бактерии в пищевых продуктах?
100	Назовите основное отличие молочнокислого, маслянокислого и уксуснокислого брожения.
101	Какие микроорганизмы являются возбудителями уксуснокислого брожения, дайте их характеристику.
102	Назовите области применения уксуснокислых бактерий.
103	Какие группы микроорганизмов присутствуют в воздухе?
104	Назовите основные виды микроскопии.
105	Укажите принцип работы светового микроскопа.
106	При каком увеличении микроскопа можно различить ядро клетки крови лягушки?
107	Что такое остеон?
108	Приведите примеры соединительной ткани.
109	В чем состоит отличие в строении клетки мышечной и нервной ткани?
110	Где локализованы клетки эпителиальной ткани?
111	Какие типы яйцеклеток Вам известны?
112	Перечислите основные особенности в строении яйцеклетки.
113	Перечислите основные особенности в строении сперматозоидов.
114	В чем заключается отличие размножения от полового процесса?

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

### 3.4 Тесты (тестовые задания к зачету)

3.4.1 ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
115	Микробиология – это наука о 1) <b>микроорганизмах</b> 2) макроорганизмах 3) микромицетах
116	Микроорганизмы относятся к царству 1. <b>Протистов</b> 2. Растений 3. Животных 4. Грибов
117	Роль микроорганизмов в природе + участвуют в круговороте веществ выделяют кислород

		поглощают углекислый газ	
	+	повышают плодородия почв	
118	Прокариотное строение имеют клетки 1. <b>Бактерии</b> 2. Дрожжи 3. Грибы 4. Вирусов		
119	Эукариотное строение имеют клетки		
	+	Мицелиальные грибы	
	+	Дрожжи	
		Бактерии	
		Вирусы	
120	Главное отличие прокариот и эукариот состоит 1) <b>в наличии ядра и органелл</b> 3) в наличии жгутиков 2) в размерах 4) в наличии капсул		
121	Ядро, митохондрии, вакуоли, лизосомы – это _____ эукариотной клетки <b>органеллы</b> запасные питательные вещества растворимые компоненты временные компоненты		
122	Ядро содержит 1) <b>генетическую информацию</b> 3) АТФ 2) запасные питательные вещества 4) рибосомы		
123	Гликоген, жиры, воска, полифосфаты, сера – _____ питательные вещества органеллы <b>запасные питательные вещества</b> растворимые компоненты постоянные компоненты		
124	Окраска бактерий по Граму определяется 1) <b>строением клеточной стенки</b> 3) величиной 2) формой клетки 4) спорообразованием		
125	На рибосомах синтезируются <b>Белки</b> Полисахариды Липиды ДНК		
126	Снаружи клетки микроорганизмов покрывает <b>Клеточная стенка</b> Цитоплазматическая мембрана Периплазма Цитоплазма		
127	Основной компонент клеточной стенки бактерий 1) <b>пептидогликан</b> 3) фосфолипид 2) хитин 4) полисахарид		
128	Шаровидные бактерии называются 1) <b>кокки</b> 3) палочки 2) вибрионы 4) спириллы		
129	Расположите извитые бактерии по увеличению количества витков		
	3	спиروهеты	
	2	спириллы	
	1	вибрионы	
130	Расположите в порядке увеличения размеров микроскопические объекты		
	2	бактерии	
	4	микромикеты	
	1	вирусы	

	<b>3</b>	дрожжи	
131	Для защиты от неблагоприятных условий бактерии могут образовывать 1) <b>споры, капсулы</b> 3) выросты 2) запасные питательные вещества 4) жгутики		
132	Спорообразующие бактерии		
	<b>+</b>	<b>Bacillus</b>	
		Lactobacillus	
	<b>+</b>	<b>Clostridium</b>	
		Micrococcus	
133	Палочковидные бактерии передвигаются с помощью 1) <b>жгутиков</b> 3) пилей 2) ресничек 4) аскостиля		
134	Актиномицеты представляют собой 1) <b>бактерии</b> 3) дрожжи 2) микроскопические грибы 4) микрококки		
135	Дрожжи относятся к различным классам 1) <b>высших грибов</b> 3) бактерий 2) низших грибов 4) актиномицетов		
136	Латинские названия групп микроорганизмов		
	Микроорганизмы		Название рода
	1 Дрожжи		A Saccharomyces
	2 Бактерии		Б Aspergillus
	3 Грибы		В Bacillus
	<b>1-а, 2-в, 3-б</b>		
137	Aspergillus, Rhizopus, Penicillium – это <b>Мицелиальные грибы</b> Дрожжи Бактерии Вирусы		
138	Вирусы отличаются от клеточных форм жизни 1) <b>наличием только одного типа нуклеиновых кислот (РНК или ДНК)</b> 2) структурой белка 3) структурой клеточной стенки 4) составом липидов		
139	Тип питания эвглены: 1) гетеротрофный; 2) хемотрофный; 3) автотрофный; <b>4) смешанный (миксотрофный).</b>		
140	Какой органоид инфузории отвечает за ее деление? 1) сократительная вакуоль; 2) большое ядро; <b>3) малое ядро;</b> 4) митохондрия.		
141	В каком органе человека паразитирует дизентерийная амеба? 1) в желудке; 2) в эритроцитах крови; 3) в тонкой кишке; <b>4) в толстой кишке.</b>		
142	Какие клетки гидры расположены только во внешнем слое? <b>1) стрекательные;</b> 2) нервные; 3) эпителиально-мускульные; 4) железистые.		
143	Основное отличие кораллов от других кишечнополостных: 1) одиночные и колониальные формы;		

	<p>2) в цикле отсутствует стадия медузы;  <b>3) есть известковый скелет;</b>  4) развитие с личинкой.</p>
144	<p>Газообмен у медуз проходит через:  1) кишечную полость;  <b>2) поверхность тела;</b>  3) жабры;  4) специальные каналы в куполе</p>
145	<p>Нервная система плоских червей представлена:  1) окологлоточным кольцом и брюшной нервной цепочкой;  2) нервной трубкой, лежащей вдоль спинной стороны тела;  <b>3) двумя нервными стволами, соединенными перемычками;</b>  4) отдельными нервными узлами, соединенными в единую сеть.</p>
146	<p>Кровеносная система у белой планарии:  1) замкнутая, есть сердце;  2) незамкнутая, нет сердца;  3) незамкнутая, есть сердце;  <b>4) отсутствует.</b></p>
147	<p>В теле окончательного хозяина печеночный сосальщик обитает:  <b>1) в протоках печени;</b>  2) в клетках печени;  3) в тонком кишечнике;  4) в соединительной ткани</p>
148	<p>Как человек может заразиться свиным цепнем?  <b>1) при работе со свиньями;</b>  2) при употреблении некипяченой воды из пруда;  3) при употреблении в пищу хорошо прожаренной свинины;  4) при купании в реке</p>
149	<p>Что можно сказать о полости тела круглых червей?  1) имеется, выстлана эпителием, заполнена жидкостью;  <b>2) имеется, без эпителия, заполнена жидкостью;</b>  3) имеется, без эпителия, заполнена клетками;  4) отсутствует</p>
150	<p>Пиявки относятся к:  1) плоским червям;  2) круглым червям;  <b>3) кольчатым червям;</b>  4) моллюскам.</p>
151	<p>Какая система органов имеется у всех кольчатых, плоских и круглых червей?  1) дыхательная;  3) пищеварительная;  2) кровеносная;  <b>4) выделительная</b></p>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</b> <b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах</b>					
<b>Знает</b>	Знание современных технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбо-водных хозяйствах и комплексах	Изложение современных технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбо-водных хозяйствах и комплексах	Изложены современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах обучающийся	зачтено Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			Изложены современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах обучающийся. В ответе допущена 1 ошибка	зачтено Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			Изложены современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах обучающийся. В ответе допущено 2-3 ошибки	зачтено удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Незачтено/ Неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)

<b>Умеет</b>	Собеседование по лабораторной работе/практической работе, решение тестовых заданий	Умение анализировать результаты гидробиологических проб; оценивать экологическую обстановку в водоёмах микробиологически и гидробиологически методами	Самостоятельно выполнена лабораторная работа, проведен анализ полученных научных результатов, правильно сделаны выводы. Работа оформлена в соответствии с требованиями.	Зачтено/ 60-100;	Освоена (базовый, повышенный)
			Лабораторная работа не выполнена.	Не зачтено/ 0-59,99	не освоено (недостаточный)
			Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	Отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил на 70-84,99 % вопросов	Хорошо	не освоено (недостаточный)
			Обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов	Удовлетворительно	
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	неудовлетворительно	
<b>Владеет</b>	Кейс-задача	Владение навыками отбора проб гидробиологических и микробиологических материалов стандартными методиками решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Незачтено/ Неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)