

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная биология и экобиотехнология

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная биология и экобиотехнология» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты
2	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Знает: основные принципы генных и клеточных технологий; теоретические основы современных молекулярно-биологических методов; физико-химические методы анализа
	Умеет: проводить лабораторные исследования в области геносистематики с помощью физико-химических методов анализа
	Владеет: основами лабораторной и микробиологической техники; основами работы с ДНК; методами проведения физико-химических исследований биологических объектов
ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты	Знает: разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни, методы исследований в биологии и геносистематике
	Умеет: проводить лабораторные исследования в области геносистематики при использовании физико-химических методов анализа
	Владеет: методами эксплуатации современной аппаратуры и оборудования при проведении научных исследований в области генетики микроорганизмов и биотехнологии
ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии	Знает: источники и виды вредных воздействий на окружающую природную среду, пути абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, разновидности экосистем сооружений

с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики	биологической очистки сточных вод, особенности биотрансформации и биодоступности органических ксенобиотиков и металлов
	Умеет: формулировать конкретные задачи в области экологии и природопользования и выбирать соответствующие поставленной задаче методы исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, обобщать и анализировать полученные результаты, формулировать выводы
	Владеет: практическими умениями и навыками по выделению, культивированию и применению микроорганизмов в биотехнологии, формулировать практические рекомендации в области экологии и природопользования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Химия пищи», «Общая биология и биология человека», «Физико-химические методы анализа», «Генетика», «Биохимия», «Биофизика», «Информатика», «Молекулярная биология», «Современные проблемы нутрициологии», «Биологическая индикация».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин, «Биоинженерия в современных пищевых технологиях», «Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Генная инженерия», «Основы бионанотехнологии», практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	100,85	45,85	55
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	66	30	36
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Вид аттестации (зачет)	0,2	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	115,15	62,15	53
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	30	19	11
Подготовка к практическим занятиям	33	15	18
Домашнее задание, реферат	32	18	14
Другие виды самостоятельной работы	20,15	10,15	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (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 (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
5 семестр			
1	Математическая биология.	Введение. Динамические системы, понятие состояния системы. Линейные системы Фармакокинетика. Нелинейные системы. Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме). Модели физиологических систем.	32,15
2	Гидробиология.	Гидробиология как наука. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутоэкологии). Трофическая структура сообществ. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи. Функциональные характеристики водных сообществ. Проблемы частной гидробиологии. Проблемы прикладной гидробиологии.	36
3	Криобиология.	Введение в криобиологию. Основные понятия. Влияние низких и сверхнизких темп-р на биологические объекты и процессы. Установление нижних температурных границ жизни в условиях холода, устойчивости организмов к переохлаждению и замерзанию, исследование повреждающего действия отрицательных температур и способов защиты клеток и тканей при замораживании.	39
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1
6 семестр			
4	Источники и трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.	Введение в экиобиотехнологию. Структура и функционирование экосистем. Источники загрязнения окружающей среды. Биологические факторы загрязнения природных сред. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков, соединений азота и серы, металлов.	35
5	Биологическая очистка сточных вод.	Общие принципы очистки сточных вод. Сооружения биологической очистки сточных вод. Активный ил аэробной очистки сточных вод. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообрастания. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.	36
6	Использование экологических биотехнологий.	Отходы и биотехнологические способы их переработки. Общая характеристика отходов. Отходы (целлюлознобумажной промышленности, сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, очистных сооружений). Используемые биотехнологические способы переработки или обезвреживания. Биоремедиационные технологии. Ремедиация почв: биоремедиация (с использованием микроорганизмов, растений), физико-химическая ремедиация почв. Ремедиация водных объектов: биоремедиация, использование технических средств очистки.	36
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР/ПЗ (или С), ак. ч	СРО, ак. ч
5 семестр				
1	Математическая биология.	4	8	20,15
2	Гидробиология.	5	10	21
3	Криобиология.	6	12	21
		<i>Консультации текущие</i>		0,75
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>		0,1

6 семестр				
4	Источники и трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.	6	12	17
5	Биологическая очистка сточных вод.	6	12	18
6	Использование экологических биотехнологий.	6	12	18
Консультации текущие			0,9	
Вид аттестации (зачет)			0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
5 семестр			
1	Математическая биология.	Введение. Динамические системы, понятие состояния системы. Линейные системы Фармакокинетика. Нелинейные системы. Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме). Модели физиологических систем.	4
2	Гидробиология.	Гидробиология как наука. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии). Трофическая структура сообществ. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи. Функциональные характеристики водных сообществ. Проблемы частной гидробиологии. Проблемы прикладной гидробиологии.	5
3	Криобиология.	Введение в криобиологию. Основные понятия. Влияние низких и сверхнизких темп-р на биологические объекты и процессы. Установление нижних температурных границ жизни в условиях холода, устойчивости организмов к переохлаждению и заморзанию, исследование повреждающего действия отрицательных температур и способов защиты клеток и тканей при замораживании.	6
6 семестр			
4	Источники и трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.	Введение в экобиотехнологию. Структура и функционирование экосистем. Источники загрязнения окружающей среды. Биологические факторы загрязнения природных сред. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков, соединений азота и серы, металлов.	6
5	Биологическая очистка сточных вод.	Общие принципы очистки сточных вод. Сооружения биологической очистки сточных вод. Активный ил аэробной очистки сточных вод. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообрастания. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.	6
6	Использование экологических биотехнологий.	Отходы и биотехнологические способы их переработки. Общая характеристика отходов. Отходы (целлюлознобумажной промышленности, сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, очистных сооружений). Используемые биотехнологические способы переработки или обезвреживания. Биоремедиационные технологии. Ремедиация почв: биоремедиация (с использованием микроорганизмов, растений), физико-химическая ремедиация почв. Ремедиация водных объектов: биоремедиация, использование технических средств очистки.	6

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
5 семестр			

1	Математическая биология.	Построение математических моделей. Компьютерная реализация динамических моделей. Метод Эйлера. Компьютерная реализация однокамерной модели.	8
2	Гидробиология.	Изучение бентоса и планктона аквакультуры. Изучение перифитона. Питание водных животных. Способы питания на примере активного фильтрата <i>Daphnia magna</i> . Сообщество зоопланктона и определение сапробности водоема биологическим методом (метод Пантле-Букка). Изучение морфометрических параметров рыб для составления чешуйчатого журнала.	10
3	Криобиология.	Разработка методов хранения и накопления биологических объектов. Выведение морозоустойчивых сортов растений.	12

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
6 семестр			
4	Источники и трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.	Исследование морфологии и количественный учет микроорганизмов-деструкторов органических ксенобиотиков. Изучение бактерий на МПА из ила из реки Воронеж. Изучение морфологии и количественного состава бактерий. Выделение железобактерий из донных отложений реки Воронеж, получение накопительной культуры. Приготовление временных препаратов и их микроскопирование.	12
5	Биологическая очистка сточных вод.	Экосистемы сооружений биологической очистки. Экскурсия на очистные сооружения биологической очистки сточных вод.	12
6	Использование экологических биотехнологий.	Выделение из почв и получение накопительной культуры микроорганизмов, разлагающих силикаты. Постановка лабораторного эксперимента по инокуляции элювиев породных отвалов. Количественный учет и изучение временных препаратов микроорганизмов, разлагающих силикаты. Изучение морфологии и определение численности актиномицетов в агротехнических и технических почвах.	12

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
5 семестр			
1	Математическая биология.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	6
		Другие виды самостоятельной работы	6,15
2	Гидробиология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	6
		Другие виды самостоятельной работы	7
3	Криобиология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	6
		Другие виды самостоятельной работы	7
6 семестр			
4	Источники и	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным	4

	трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.	пособиям	
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	4
		Другие виды самостоятельной работы	5
5	Биологическая очистка сточных вод.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	5
		Другие виды самостоятельной работы	5
6	Использование экологических биотехнологий.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	5
		Другие виды самостоятельной работы	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Инженерная биология : учебник (гриф УМО)/ Ю. И. Сухоруких, Б. С. Маслов, Н. Г. Ковалев, К. Н. Кулик. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 344 с. <https://e.lanbook.com/book/209882>

Кошкина, Л. Ю. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем : учебное пособие / Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 104 с. <https://e.lanbook.com/book/166145>

Исаева, Н. М. Математическое моделирование в биологии : учебно-методическое пособие. — Тула : ТГПУ, 2018. — 63 с. <https://e.lanbook.com/book/113619>

Гидробиология : учебное пособие / М. В. Сиротина, Л. В. Мурадова, О. Н. Ситникова, Т. Л. Соколова. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 104 с. <https://e.lanbook.com/book/176317>

6.2 Дополнительная литература

Галанина, О. В. Математика и математические методы в биологии : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. — 133 с. <https://e.lanbook.com/book/191434>

Иванов, В. И. Математические методы в биологии : учебно-методическое пособие. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 196 с. <https://e.lanbook.com/book/44336>

Қарағойшин, Ж. М. Гидробиология : учебное пособие. — Астана : КазАТУ, 2021. — 120 с. <https://e.lanbook.com/book/233942>

Пучкова, Т. А. Биотехнология очистки промышленных отходов : учебное пособие (гриф УМО). — Минск : БГУ, 2018. — 175 с. <https://e.lanbook.com/book/180422>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Баженова, О. П. Биология : практикум : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2022. — 85 с. <https://e.lanbook.com/book/240764>

Дюкова, Н. Н. Практикум по биологии : учебное пособие. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 185 с. <https://e.lanbook.com/book/255974>

Биология : методические указания / составитель Л. М. Зайцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 47 с. <https://e.lanbook.com/book/222155>

Ахмадуллина, Ф. Ю. Экобиотехнология в графиках, таблицах, рисунках: «скорая помощь» при подготовке к экзаменам и не только : учебное пособие / Ф. Ю. Ахмадуллина, Т. З. Ха, Р. К. Закиров. — Казань : КНИТУ, 2022. — 196 с. <https://e.lanbook.com/book/330698>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
-----------	---

Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.
--	--

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 403 для проведения учебных занятий	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория № 419 для проведения учебных занятий	Микроскоп «МикроМед Р-1» - 12 шт., микроскоп E-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

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

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

- 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 представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		6 семестр	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	36,8	18,4	18,4
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	24	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	12	12
Консультации текущие	0,6	0,3	0,3
Виды аттестации (зачет)	0,2	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	179,2	89,6	89,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	127,2	63,6	63,6
Подготовка к практическим занятиям	12	6	6
Другие виды самостоятельной работы	40	20	20

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ И ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты
2	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Знает: основные принципы генных и клеточных технологий; теоретические основы современных молекулярно-биологических методов; физико-химические методы анализа
	Умеет: проводить лабораторные исследования в области геносистематики с помощью физико-химических методов анализа
	Владеет: основами лабораторной и микробиологической техники; основами работы с ДНК; методами проведения физико-химических исследований биологических объектов
ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты	Знает: разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни, методы исследований в биологии и геносистематике
	Умеет: проводить лабораторные исследования в области геносистематики при использовании физико-химических методов анализа
	Владеет: методами эксплуатации современной аппаратуры и оборудования при проведении научных исследований в области генетики микроорганизмов и биотехнологии
ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики	Знает: источники и виды вредных воздействий на окружающую природную среду, пути абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, разновидности экосистем сооружений биологической очистки сточных вод, особенности биотрансформации и биодоступности органических ксенобиотиков и металлов
	Умеет: формулировать конкретные задачи в области экологии и природопользования и выбирать соответствующие поставленной задаче методы исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, обобщать и анализировать полученные результаты, формулировать выводы
	Владеет: практическими умениями и навыками по выделению, культивированию и применению микроорганизмов в биотехнологии, формулировать практические рекомендации в области экологии и природопользования

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Математическая биология	ПКв-2 ПКв-4	Тест	3-5	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %;

					0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Реферат	77-81	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.
			Собеседование (вопросы к практическим работам)	39,40	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачет)	53-55	Оценка преподавателем
2	Гидробиология	ПКв-2 ПКв-4	Тест	6-15, 24-27	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Реферат	82-86	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

				<p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.</p>	
			Собеседование (вопросы к практическим работам)	41-45	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачет)	56-61	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «удовлетворительно»</p>

					<p>выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно»</p> <p>выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.</p>
			Кейс-задание	36	<p>Уровни обученности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «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; <p>Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности; <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
3	Криобиология	ПКв-2 ПКв-4	Тест	16,28	<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>
			Реферат	87-89	<p>Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:</p> <p>- оценка «отлично»</p>

					<p>выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «хорошо»</p> <p>выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «удовлетворительно»</p> <p>выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно»</p> <p>выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.</p>
			Собеседование (вопросы к практическим работам)	46	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачета)	62-64	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Источники и трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.	ПКв-2 ПКв-4	Тест	17-21, 29-35	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Реферат	90-94	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;

				<p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.</p>	
			Собеседование (вопросы к практическим работам)	47,48	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачета)	65-67	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задание	38	<p>Уровни обученности:</p> <p>- «первый уровень обученности», компетенция не 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>Отметка «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 четвёртый уровень обученности;</p>

					- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
5	Биологическая очистка сточных вод.	ПКв-2 ПКв-4	Тест	18,22	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Реферат	95-99	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.
			Собеседование (вопросы к практическим работам)	49-51	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачета)	68-73	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
6	Использование экологических биотехнологий.	ПКв-2 ПКв-4	Тест	1,2,23	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %;

				0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	
			Реферат	100,101	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.
			Собеседование (вопросы к практическим работам)	52	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачета)	74-76	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задание	37	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,

					<p>повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>Отметка «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>
--	--	--	--	--	---

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. 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 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 зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет). Зачет проводится в виде тестового задания.

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

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 зачет проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 3.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета 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. Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	Как называется превращение лекарственных веществ в организме: а) синергизм б) анаболизм в) метаболизм г) конденсация
2.	К синтетическим реакциям биотрансформации относят 1) конъюгация 2) окисление 3) гидролиз 4) восстановление
3.	Устойчивость системы — это способность _____ - системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних возмущающих действий
4.	Открытая система способна _____ - обмениваться с окружающей средой массой, энергией, информацией.
5.	Одной из характеристик функционирования системы, определяющей как способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была выведена из этого состояния под влиянием возмущающих воздействий, является Варианты ответа: а) равновесие; б) устойчивость; в) развитие; г) самоорганизация
6.	Как называются физико-химические факторы в водной среде? а) абиотические б) биотические в) мощные г) слабые д) противоречивые
7.	Как называются гидробионты, способные переносить широкий диапазон воздействий? а) термофильные б) стенобарные в) эврибионты г) оксифилы д) токсикорезистентные
8.	За счет какого механизма уменьшается удельный вес планктоновых организмов? а) переворачивания б) газовых включений в) вскрытия г) вибрации д) отложения кальция
9.	Основное отличие гидробиоценоза от наземного биоценоза? а) состоит из популяций

	б) есть продуценты и консументы в) распространяются вертикально до 10 км г) есть хищники д) есть анаэробы
10.	При каком эффекте снижается потребление кислорода гидробионтами? а) эффект группы б) эффект одиночества в) эффект присутствия г) эффект страха д) эффект информации
11.	Какое взаимоотношение популяций в гидробиоценозе выгодно? а) хищничестве б) нейтрализме в) протокооперацию г) конкуренции д) паразитизме
12.	Какие бентосные организмы относят к конкурентным по питанию для рыб? а) комары б) личинки стрекоз в) дафнии г) прудовик
13.	К естественным водоёмам относится: а) море б) водохранилище в) бассейн г) пруд
14.	Что принадлежит водным ресурсам а) ледники б) подземные воды в) реки г) океаны
15.	Как называется водная оболочка планеты: а) гидросфера б) литосфера в) биосфера г) стратосфера
16.	Среди задач криобиологии выяснение причин устойчивости организмов к _____ переохлаждению и замерзанию, исследование повреждающего действия отрицательных температур и способов защиты клеток и тканей при замораживании
17.	Определите, что относят к компонентам природной среды: а) атмосферный воздух, вода, почва б) биосфера, земля, полезные ископаемые в) стратосфера, растения, животные г) растения, животные
18.	Что создается для исключения попадания загрязнителей в подземные воды на полигонах? а) гидроизоляция б) ферментация в) компостирование г) пиролиз
19.	Какой из экологических факторов не относится к абиотическим? а) вырубка леса б) климат в) рельеф г) магнитное поле

20.	Абиотическая трансформация – преобразование _____ под действием неживой природы (РН, влажность, вода, температура, ультрафиолетовое излучение) токсиканта
21.	Что не относится к источникам загрязнения атмосферы? а) пылевые бури б) лесные пожары в) извержение вулкана г) сточные воды ЖКХ
22.	Биотическая трансформация – преобразование _____ под действием живой природы (микроорганизмы, растения, насекомые) токсиканта

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
23.	Расщепление гликозидов происходит по типу: а) окисление б) гидролиз в) восстановление г) синтез
24.	Какие группы гидробионтов наделены эхолокацией? а) поденки б) дельфины в) бактерии г) простейшие
25.	У каких рыб лучше всего развито электрочувство? а) плотва б) карась в) щуки г) мормириды (нильский слоник)
26.	Водоёмы – это: а) хранилища воды, место обитания растений и животных, место отдыха людей, источник питьевой и хозяйственной воды, транспортные магистрали б) украшение Земли в) место обитания растений и животных г) контейнер для выращивания аквакультур
27.	Как повысить биопродуктивность водоема? а) внесением удобрений б) выловом рыбы в) снижением внесения удобрений г) внесением нефти
28.	Криобиология представляет собой раздел _____, изучающий действие низких температур на живые системы биологии
29.	Загрязнения природной среды живыми организмами это такой вид загрязнения: а) антропогенные б) радиоактивные в) химические г) биологические
30.	Самый опасный класс отходов это отходы __ класса: а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
31.	Для окружающей среды особую опасность представляет загрязнение: а) тяжелыми металлами

	б) пылью в) газообразными смесями г) ТБО
32.	Выберите типы загрязнений окружающей среды по природе загрязнителя (несколько вариантов ответа): а) антропогенное б) химическое в) биологическое г) физическое
33.	Что такое загрязнение окружающей среды: а) благоприятное воздействие человека на окружающую среду б) негативное изменение природных комплексов планеты, которые привели человечество к загрязнению атмосферы, гидросферы и литосферы в) негативное изменение природных комплексов планеты, которые привели человечество к очищению воздуха, воды, почвы г) благоприятное воздействие человека на промышленные отходы
34.	Гигиенический критерий оценки состояния окружающей среды – это: а) предельно допустимые концентрации б) очистные сооружения в) фильтрация воздуха г) метод отстаивания
35.	Какой из разделов экологии включает комплекс мероприятий, направленных на обеспечение сохранения здоровья человека и защиту окружающей природной среды? а) глобальная экология б) экология человека в) инженерная экология г) экология народного населения

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Кейс-задания

3.2.1 ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

№ задания	Текст задания
36.	Задача: Известно, что уменьшение проницаемости покровов является энергетически более выгодным способом защиты гидробионтов от высыхания. Однако, этот способ используется ограниченно. Объясните, почему Решение: Уменьшение проницаемости покровов создает изоляцию от окружающей среды, а это, в свою очередь, вызывает затруднения с обменом веществ. Поэтому чаще гидробионты используют энергетически менее экономный способ активного поддержания необходимого состава внутренней среды
37.	Задача: Необходимо выявить и подсчитать количество актиномицетов почвы. Описать методы, которые при этом применяются Решение: Выделение актиномицетов и их количественный учет проводят методом посева почвенной суспензии на плотные среды — крахмало-аммиачную, крахмало-казеиновую среду, среду Чапека, среду с хитином и др. В качестве селективирующих агентов при выделении актиномицетов из почвы используют ингибиторы, подавляющие рост других микроорганизмов — антибиотики (пенициллин — 1 мг/л, стрептомицин — 25 мг/л, и т.д.), фенол и другие химические вещества.

	<p>Выделение актиномицетов методом посева на плотные среды дает возможность в той или иной степени выявить набор видов, содержащихся в той или иной почве, но не дает представления о том, находятся ли актиномицеты в почве в состоянии спор или активно растущего вегетативного мицелия. Для выявления в почве мицелия актиномицетов существует метод прогревания почвенной суспензии при 55— 70°, основанный на том, что гифы большинства актиномицетов гибнут при этой температуре, а споры остаются в жизнеспособном состоянии. Вегетативный мицелий актиномицетов можно также наблюдать при помещении в почву стекол обрастания по Холодному в модификации Рыбалкиной и Кононенко (см. с. 227) и капилляров Перфильева и Габе.</p> <p>Методы прямого микроскопического учета (метод Виноградского и метод подсчета в люминесцентном микроскопе), применяемые для учета бактерий, могут быть использованы и для учета актиномицетов.</p>
--	---

3.2.2 ПКв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

№ задания	Текст задания
38.	<p>Задача: Выявлена мутность водопроводной воды. Чтобы проверка была качественной, важно правильно взять воду на пробу. Большинство лабораторий предлагают услугу забора – приезжает работник и сам берет образец. Если вы отвозите воду самостоятельно и хотите правильно определить степень ее засорения, какие правила должен соблюдать лаборант?</p> <p>Решение:</p> <p>А) Бутылка должны быть стеклянной, стерильной.</p> <p>Б) Набирая воду из крана, первой стечь (набирать через 5-7 минут после открытия крана).</p> <p>В) Наливать аккуратно, чтобы вода стекала по стенкам емкости.</p> <p>Г) Сразу везти пробу на исследование.</p> <p>Д) Каждая лаборатория предоставляет свои требования к полученному материалу. Обычно необходимо привезти 1-1,5 л пробы.</p>

Проверка преподавателем

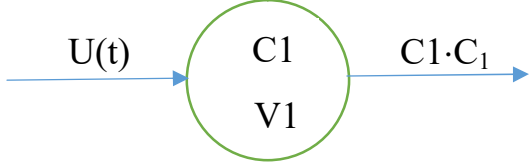
Уровни обученности:

- «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.

3.3 Собеседование (вопросы для практических работ)

3.3.1 ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер вопроса (задачи,	Текст вопроса (задачи, задания)
------------------------	---------------------------------

задания)	
39.	<p>Однокамерная модель.</p> <p>Простейшим примером камерных моделей может служить однокамерная модель фармакокинетики. При создании данной модели предполагается: 1) все поступившее в камеру вещество будет распределено равномерно во всем объеме камеры в каждый конкретный момент времени; 2) объем камеры полагается постоянным ($V=const$); 3) вещество покидает камеру за счет диффузии, т.е. пропорционально содержанию вещества внутри камеры.</p> <p>Схема однокамерной модели фармакокинетики. $U(t)$ — поток вещества, поступающего в камеру (например, плазму крови) за определенный промежуток времени; V_1 — объем камеры; C_1 — концентрация вещества в камере; $C_1 \cdot C_1$ — коэффициент скорости выведения вещества из камеры.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Под камерой в фармакокинетики может подразумеваться объем плазмы крови, объем межтканевой жидкости конкретного органа, объем сорбционной колонки и т. п. Математической моделью камерной системы служит ее описание с помощью простых дифференциальных уравнений. Количество уравнений равно количеству изучаемых камер. Для математического описания схемы, представленной на рис., требуется одно дифференциальное уравнение.</p>
40.	<p>Виды математических моделей</p> <p>Развитие процессов во времени (динамика объекта), описывается алгебраическими уравнениями. Модели в этом случае называются статическими. Они играют большую роль в решении практических задач. В основе современной компьютерной томографии лежит теоретическая модель поглощения излучения тканями организма, имеющая вид системы алгебраических уравнений. Решение ее компьютером после преобразований представляется в виде визуальной картины томографического среза. Для описания свойств систем, изменяющихся во времени, используются динамические модели, чаще всего представленные в виде обыкновенных дифференциальных уравнений: $dx_1/dt = f_1(x_1, x_2, \dots, x_n; a_1, \dots, a_n; u(t))$ где x_1, x_2, \dots, x_n — динамические переменные (переменные состояния), a_1, a_2, \dots, a_n — параметры модели, $u(t)$ — внешние воздействия на систему, t — время, $n = 1, 2, \dots, N$.</p>
41.	<p>Задачи современной гидробиологии</p> <p>Основной задачей гидробиологии является изучение экологических процессов в гидросфере в интересах ее освоения и оптимизации взаимодействия человеческого общества с водными экосистемами.</p> <p>Гидробиология решает следующие главные теоретические задачи: изучение общих внутренних закономерностей структурно- функциональной организации водных экосистем, которые и определяют круговорот вещества и поток энергии в них; исследование зависимостей круговоротов вещества и потоков энергии от факторов внешней среды, в том числе и антропогенных.</p> <p>Конкретные практические задачи гидробиологии: 1. Повышение биологической продуктивности водоемов для получения из них наибольшего количества биологического сырья. 2. Разработка биологических основ обеспечения людей чистой водой, в том числе оптимизация функционирования экосистем, создаваемых для промышленной очистки питьевых и сточных вод. 3. Экспертная оценка экологических последствий зарегулирования, перераспределения и переброски стока рек, антропогенного изменения гидрологического режима озер и морей. 4. Оценка вновь создаваемых промышленных, сельскохозяйственных и других предприятий для водных экосистем с целью охраны последних от недопустимых повреждений. 5.</p>

Мониторинг состояния водных экосистем.	
42.	<p>Основные направления гидробиологии</p> <p>Прикладная гидробиология, как это следует из самого её названия, занимается прикладными приложениями результатов общей или теоретической гидробиологии. В нее входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Продукционная гидробиология, изучающая биологические основы продуктивности водоемов (например, повышения вылова рыбы, урожая морепродуктов и т.п.). • Санитарная гидробиология, занимающаяся решением проблем чистой воды, самоочищения водоемов. • Медицинская гидробиология, исследующая происхождение и распространение болезней, связанных с водой (в первую очередь – инфекционных). Ее подразделом является гидропаразитология, разрабатывающая методы борьбы с паразитическими животными, обитающими в водоемах, в том числе личиночными стадиями паразитов. • Токсикологическая гидробиология или водная токсикология, изучающая возможность вреда продуктов техногенеза для водных объектов, в частности, влияние токсикантов на гидробионтов и экосистемные процессы. • Радиологическая гидробиология, решающая вопросы, связанные с поступлением в водоемы радионуклидов, влиянием их на гидробионтов, накоплением их в трофических цепях. • Техническая гидробиология, изучающая биологические явления, представляющие опасность для техники, контактирующей с водой (биокоррозия, обрастания и т.п.). Частным случаем ее можно считать навигационную гидробиологию, которая исследует водные биологические процессы, препятствующие судоходству.
43.	<p>Способы питания на примере активного фильтратора <i>Daphnia magna</i></p> <p>Основной тип питания Дафнии Магна — фильтрация взвешенных частиц. Специальный фильтрующий аппарат, образованный грудными придатками, генерирует поток воды в грудном отверстии панциря, что позволяет собирать и проглатывать мелкие частицы (<50 мкм в диаметре), такие как одноклеточные водоросли, бактерии и детрит. Все частицы подходящего размера попадают в организм без какого-либо избирательного механизма.</p> <p><i>D. magna</i> в основном встречается в пелагиали водоемов, поскольку питается взвешенными частицами в толще воды. Тем не менее, по сравнению с другими видами дафний, она чаще встречается в связке с субстратом, где рачок может использовать бентические источники пищи в виде перифитона и отложений. Дафния взбалтывает осадок со дна, с помощью вторых антенн, с последующей фильтрацией взвешенных частиц, что дает этому виду конкурентное преимущество перед строго пелагическими фильтраторами в некоторых средах, где основные источники пищи могут временно отсутствовать.</p>
44.	<p>Определение сапробности водоема биологическим методом</p> <p>Под сапробностью принято понимать степень распада органических веществ в загрязненных водоемах. Сапробионты, или сапробные организмы могут служить индикаторами загрязнения или различных степеней разложения органических веществ в водоеме. Распад органики в водоеме приводит к дефициту кислорода и накоплению ядовитых продуктов (углекислоты, сероводорода, органических кислот и др.). Способность организмов обитать в условиях разной степени сапробности объясняется потребностью в органическом питании, устойчивостью к дефициту кислорода и выносливостью к вредным веществам, образующимся в процессе разложения органического вещества.</p> <p>Биоиндикация водоема методом сапробности начинается со сбора и обработки проб. Пробы отбирают ниже источника загрязнения и на всем протяжении загрязненности водоема, а также для сравнения — в чистом пункте выше сброса.</p> <p>Перифитон собирают скребком, переносят в лабораторию в термосе, чтобы</p>

	<p>сохранить пробу для микроскопирования в живом виде. Впоследствии фиксируют формальдегидом, доведя его концентрацию в пробе до 2—4%, и затем окончательно определяют виды.</p> <p>2. Для количественного учета просматривают 50 полей зрения. Ее основу составляет бактериальная плёнка и прикрепленные растения и животные (водоросли, усонogie ракообразные, моллюски, гидроиды, мшанки, губки и др.). Число организмов оценивают по шкале частот после пересчета на 100 полей зрения соответственно категории крупности: 1-я категория — организмы размером до 50 мкм; 2-я категория — 50 — 200 мкм; 3-я категория — 200— 1 000 мкм.</p> <p>Частоту встречаемости учитывают по общепринятой в биоиндикационных исследованиях девятибалльной шестиступенчатой шкале со следующими обозначениями: 1 — очень редко, 2 — редко, 3 — нередко, 5 — часто, 7 — очень часто, 9 — масса.</p> <p>3. Сапробность определяется методом Пантле и Бука. Данный метод учитывает относительную частоту встречаемости (обилие) гидробионтов h и их индикаторную значимость s (сапробную валентность). Индикаторную значимость s и зону сапробности определяют для каждого вида по спискам сапробных организмов.</p> <p>Зонам сапробности придается цифровое значение от 0 до 4 в порядке возрастания загрязнения. Определяется частота встречаемости h организмов в сообществе. Обе величины входят в формулу для определения индекса сапробности: $Ind S = \sum(Sh) / \sum h$.</p> <p>Индекс сапробности указывают с точностью до 0,01. От чистого водоема к загрязненному увеличивается индекс сапробности водоема: ксеносапробные — 0—0,05 -> олигосапробные — 0,51 — 1,50 -> бета-мезосапробные — 1,51 — 2,50 — > альфа-мезосапробные — 2,51 — 3,50 -> полисапробные — 3,51 — 4,0.</p>
45.	<p>Изучение морфометрических параметров рыб для составления чешуйчатого журнала</p> <p>При проведении общеихтиологических работ измеряют длину рыбы, определяют ее вес, пол и стадию зрелости половых продуктов, берут чешую для определения возраста, в некоторых случаях определяют вес половых желез и берут навеску икры для определения плодовитости.</p> <p>Для всех рыб существует понятие «абсолютной длины» – это расстояние от конца рыла до конца самой длинной лопасти хвостового плавника. Данным промером, обозначаемым буквой «L», практически не пользуются, потому что он зависит от того, как расправлен хвостовой плавник, в результате чего промер этот недостаточно воспроизводим.</p> <p>Рыб с хорошо различимой крупной чешуей (самые распространенные в нашей фауне – карповые и окуневые) принято измерять от конца рыла (рот всегда должен быть закрыт) до конца чешуйчатого покрова у средних лучей хвостового плавника. Этот промер обозначается буквой «l». Для измерения лососевых принята длина тела по Смиту – от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника, обозначаемая «Lсм». Промеры «l» и «Lсм» хорошо воспроизводимы и являются основными. Так как у щук, с их мелкой чешуей, окончание чешуйчатого покрова устанавливается с трудом, их разумнее измерять так, как и лососевых. Это же относится и к другим рыбам с чешуей микроскопических размеров или вовсе лишенных ее. Несколько иначе принято измерять сигов: от переднего края верхнечелюстной кости до конца средних лучей хвостового плавника.</p> <p>Рыбу следует положить на ровную поверхность – и только после этого измерять расстояние между начальной и конечной точками замера. Тогда это получится не по дуге, а по прямой, что точнее. Конечно, с такими, как лососевые, щуки – проще, т.к. можно просто отметить точки на ровной поверхности, а потом убрать рыбу – и измерить расстояние между этими отметками. При измерении же карповых и окуневых лучше воспользоваться вспомогательными ровными и прямыми предметами, расположив их</p>

	<p>параллельно друг другу так, чтобы один касался конца рыла, а второй – завершения чешуйчатого покрова, и затем уже измерить расстояние между этими предметами.</p> <p>Взвешивают рыбу на чашечных или иных весах с точностью до 1 г для мелких рыб, до 5 г для средних рыб и до 10 г для крупных рыб.</p> <p>Для определения возраста берут от каждой рыбы 10-15 чешуй с середины тела под основанием спинного плавника и над боковой линией. Из боковой линии чешую брать не следует. Чешуйки должны быть правильной формы, свойственной виду. До того, как взять чешую, ее обухом скальпеля очищают от слизи, грязи и посторонних чешуй. После этого чешуйки приклеивают на соответствующую страницу чешуйной книжки.</p> <p>У бесчешуйных рыб возраст определяют по костным лучам грудного плавника, плоским костям головы, отолитам, позвонкам, которые после высушивания собирают для хранения в особые пакеты и складывают в коробки.</p> <p>Все данные биологического анализа заносят в чешуйные книжки размером 6 x 11 см (в книжке должно быть 50 страниц), проставляя в них номера рыб в порядке их измерения. На обложке книжки указывают вид рыбы, дату поимки, место и орудие лова, фамилию и инициалы наблюдателя, в конце книжки – адрес наблюдательного пункта.</p> <p>Все данные из чешуйных книжек записывают в журнал. Чешуйные книжки и журналы подлежат длительному хранению, так как со временем может возникнуть необходимость в этих материалах.</p>
46.	<p>Хранение биологических объектов</p> <p>Криоконсервация - замораживание и хранение живых биологических объектов с возможностью восстановления их биологических функций после размораживания. За последнее десятилетие в развитии репродуктивной медицины во всем мире отмечается тенденция к криоконсервации сперматозоидов. Метод криоконсервации позволяет сохранять качество биологического материала на протяжении нескольких лет, что достигается благодаря тщательной разработке и изучению методик замораживания и оттаивания. Такой подход обеспечивает большую управляемость и эффективность лечения в преодолении мужского и женского бесплодия. Для криоконсервации используют очень низкие температуры. Стандартом является -196°С. Сосуды с генетическим материалом помещают в жидкий азот, который и обеспечивает данную температуру. Использовать более высокие температуры для хранения данного биологического материала нецелесообразно, поскольку они малоэффективны и не позволяют сохранить репродуктивную функцию.</p> <p>Одна из главных проблем криоконсервации - минимизировать длительность воздействия на эмбрионы и ооциты принципиально вредных воздействий, а также избежать повреждения клеток образующимися во время замораживания кристаллами льда. На сегодняшний день существует два способа криоконсервации эмбрионов: медленное замораживание и витрификация. Медленное замораживание до недавнего времени было единственным эффективным способом сохранения эмбрионов. Однако при использовании этой методики образуются кристаллы льда, которые травмируют клетки. Относительно недавно получила широкое распространение альтернативная методика - витрификация. Витрификация облегчает и упрощает процесс замораживания эмбрионов. Преимущество этого метода в том, что эмбрионы не повреждаются кристаллами льда, как это происходит при контролируемой медленной криоконсервации, - жидкость, содержащаяся в клетках эмбрионов под воздействием специальных веществ переводится в стекловидное состояние.</p>

3.3.2 ПКв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

Номер	Текст вопроса (задачи, задания)
-------	---------------------------------

вопроса (задачи, задания)	
47.	<p>Биодеградация ксенобиотиков с помощью микроорганизмов</p> <p>Ксенобиотики – чужеродные для организмов соединения (пестициды, ПАВ, красители, лекарственные вещества и пр.), которые практически не включаются в элементные циклы углерода, азота, серы или фосфора. Ксенобиотики временно или постоянно накапливаются в окружающей среде и вредно влияют на все живое. Широкое и повсеместное применение пестицидов, в том числе неразлагаемых, накопление различных отходов в огромных количествах привело к широкому распространению загрязнения окружающей среды – недр, воды, воздуха. Накопление ксенобиотиков представляет огромную опасность для человека, употребляющего в пищу крупную рыбу или высших животных</p> <p>Биологическая трансформация соединений, попавших в окружающую среду, может протекать в различных направлениях, приводя к минерализации, накоплению и полимеризации.</p> <p>Большинство пестицидов, попадающих в окружающую среду в результате использования их для обработки сельскохозяйственных культур, расщепляются бактериями и грибами. Превращение исходного пестицида в менее сложное соединение достаточно эффективно происходит под воздействием микробных сообществ. Доказана возможность полной минерализации ДДТ в ходе сопряженного метаболизма. Высокая токсичность ряда пестицидов может утрачиваться уже на первой стадии микробной трансформации. Это позволяет разрабатывать относительно простые микробиологические методы для борьбы с ксенобиотиками [2].</p> <p>Ксенобиотики, которые подвергаются полной деградации, то есть минерализуются до диоксида углерода, воды, аммиака, сульфатов и фосфатов, используются микроорганизмами в качестве ростовых субстратов и проходя полный метаболический цикл. Частичная трансформация соединений происходит, как правило, в процессах кометаболизма или соокисления и не связана с включением образуемых продуктов в метаболический цикл микроорганизмами.</p>
48.	<p>Исследование активного ила.</p> <p>Перед исследованием ила под микроскопом необходимо описать его особенности при визуальном наблюдении: цвет, запах, характер хлопьеобразования, цвет и прозрачность надидловой воды, наличие пены на поверхности, расслоение ила при отстаивании.</p> <p>Для изготовления препарата ил отстаивают в течении 2-3 минуты, пипеткой с широким отверстием отбирают каплю ила. Необходимо просмотреть ил с различных уровней так как при отстаивании гидробионты в зависимости от их массы и поведенческих реакций распределяются в толще ила неравномерно.</p> <p>При анализе учитывают следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преобладание групп, видов. 2. Степень упитанности (наличие и количество пищеварительных вакуолей, и степень прозрачности цитоплазмы) 3. Состояние сократительных вакуолей 4. Форма тела. 5. Состояние ресничного аппарата (у прикрепленных инфузорий) и интенсивность его работы. 6. Размеры организмов. 7. Характер размножения. 8. Наличие цист 9. Наличие погибших животных. <p>Оценку проводят по 9 балльной шкале: частота встречаемости: 1-9; частота встречаемости: очень редко, редко, нередко, очень часто, часто, масса; Количество экземпляров одного вида: 1, 1-3, 4-10, 10-20, 20-40, 40-100</p>
49.	<p>Биологическая очистка сточных вод в аэротенках.</p> <p>Аэротенк представляет собой открытое железобетонное сооружение, через</p>

которое проходит сточная вода, содержащая органические загрязнения и активный ил. Суспензия ила в сточной воде в аэротенке подвергается аэрации воздухом. Сточная вода поступает в аэротенк и удаляется из него непрерывно. Время пребывания сточной воды в аэротенке колеблется от 2 до десятков часов. В аэротенках с помощью активного ила, происходит интенсивное биохимическое окисление загрязняющих органических веществ. Классификация аэротенков. По способу подачи сточных вод и гидродинамическому режиму конструкции применяемых аэротенков подразделяются на три основных типа: 1) вытеснители, 2) смесители, 3) аэротенки промежуточного типа. По нагрузкам на активный ил (концентрации загрязнений) – высоконагружаемые, обычные, низконагружаемые. По количеству ступеней очистки – одно-, двух- и многоступенчатые.

В окситенках вместо воздуха подается технический кислород. Это значительно повышает концентрацию активного ила и окислительную мощность, снижаются затраты очистных сооружений. Окислительная мощность окситенка в 5 раз выше, чем у аэротенка. После аэротенка очищенная сточная вода с активным илом поступает во вторичные отстойники, где активный ил осаждается. Часть его снова возвращается в аэротенк (циркуляционный активный ил), а остальное – избыточный активный ил перерабатывается, чтобы уменьшить его объем. Очищенная сточная вода проходит обеззараживание в контактном резервуаре и после этого поступает в водоем.

50.

Биофильтры

Это сооружения для биологической очистки сточных вод, в которых сточные воды проходят через фильтрующий материал, покрытый активной биологической пленкой. Биофильтр представляет собой резервуар прямоугольной или цилиндрической формы. В нем находятся фильтрующая загрузка (щебень, керамзит, керамика, гравий, и др.). Сточная жидкость подается на биофильтр через специальные водораспределительные устройства, которые обеспечивают равномерное орошение всей поверхности загрузочного материала. Традиционная технологическая схема очистки сточных вод методом биофильтрации включает: 1) первичный отстойник для удаления взвешенных частиц, 2) биофильтр, 3) вторичный отстойник. При очистке более загрязненной воды предусматривают ее рециркуляцию. В то время как вода фильтруется через материал загрузки, микроорганизмы биопленки адсорбируют и окисляют присутствующие в воде загрязнения и используют их в качестве источника питательных веществ и энергии. При эксплуатации биофильтра происходит рост биопленки. Часть её отмирает и выносятся из устройства. Оторвавшиеся кусочки биопленки затем осаждаются во вторичном отстойнике. Классификация биофильтров: По степени очистки: на полную и неполную биологическую очистку. По технологической схеме: одно- и многоступенчатые. По режиму аэрации сточных вод: аппараты с принудительной или естественной аэрацией. По пропускной способности: малой пропускной способности (капельные) и большой (высоконагружаемые). По типу загрузки: с объемной загрузкой (гравий, шлак, керамзит, щебень) и с плоскостной загрузкой (пластмассы, ткани, асбоцемент, керамика, металл). По типу погружения в воду: погружные, орошаемые, вращающиеся.

Основные технологические параметры, определяющие режим работы биофильтров: 1) гидравлическая нагрузка. 2) нагрузка по органическим загрязнениям (для капельных – 200-300 мг БПК/л, для башенных – 300-500 мг БПК/л. При более высоких БПК будет сильное разрастание микроорганизмов в верхней части фильтра, заиливание). 3) Окислительная мощность. • 4) Коэффициент рециркуляции.

Преимущества биофильтров: 1) Простота, надежность, длительное использование (30- 50 лет). 2) Возможно удаление практически всех примесей. 3) Образование малых излишков биомассы. 4) Меньше влияет дефицит азота и фосфора. 5) Развитие процессов нитрификации – денитрификации, удаление из системы избыточного азота. 6) Более устойчивы, чем аэротенки к пониженным

	температурам, залповым вбросам.
51.	<p>Влияние инокуляции элювиев породных отвалов на почву.</p> <p>Воздействие угледобывающей промышленности на природные ландшафты многопланово, но в первую очередь подвержен деградации почвенный покров. Причем негативные изменения наблюдаются не только на территории непосредственной разработки месторождений, но и в местах складирования вскрышных пород. В результате отвалообразования образуются так называемые техногенные элювии, которые представляют собой раздробленные в результате буровзрывных и вскрышных работ и складированные в отвалы горные породы. Как правило, площади, занимаемые отвалами, лишены плодородного почвенного слоя, и формирование последнего естественным путем представляет собой длительный процесс, измеряемый десятилетиями. Поскольку интенсивность почвообразовательных процессов на первых этапах восстановления отвалов во многом определяется активностью микрофлоры, как наиболее активного и пионерного компонента педобионтов, предполагается, что интродукция в ювенильную почву популяций микроорганизмов повысит биологическую активность почвогрунтов и позволит ускорить процессы первичного почвообразования на отвалах.</p> <p>Внесение в техногенные элювии микроорганизмов способствует мобилизации потенциально плодородного субстрата, накоплению в породе органического вещества и элементов питания в доступной для растений форме, увеличению количества обменных оснований, росту сапрофитной микрофлоры [7, 8, 9]. В свою очередь, улучшение агрохимических свойств и увеличение численности микроорганизмов в отвальных породах указывает на формирование первичных почвенных образований и создает перспективу для устойчивых растительных сообществ.</p>
52.	<p>Актиномицеты в почве.</p> <p>Эти микроорганизмы относительно устойчивы к недостатку влаги и широко распространены в сухих почвах, особенно в летние месяцы. Поскольку они принимают активное участие в процессах минерализации, наибольшее их количество встречается в почвах, богатых растительными остатками.</p> <p>Актиномицеты обладают богатым ферментативным аппаратом, позволяющим минерализовать труднорастворимые органические вещества. Актиномицеты распространены в различных географических широтах и на различных высотах над уровнем моря, их обнаруживают даже в недрах земли, в источниках нефти и горючего газа. Они активно участвуют в разложении азотсодержащих и безазотистых органических веществ в почве. Присутствие актиномицетов почти во всех почвах, как и их способность усваивать различные вещества, свидетельствуют о важной роли в почвенных процессах. Они участвуют не только в разложении растительных и животных остатков в почве, но и в процессах образования и минерализации гумуса с высвобождением минеральных веществ и др. Кроме того, актиномицеты обладают еще одним важным свойством — способностью образовывать антибиотики, которые оказывают губительное воздействие на различных возбудителей болезней и, таким образом, играют важную роль в поддержании биологического равновесия в почве.</p>

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 Собеседование (вопросы для зачета)

3.4.1 ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса
53.	Динамические системы, понятие состояния системы.
54.	Линейные системы Фармакокинетика. Нелинейные системы
55.	Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме).
56.	Гидробиология.
57.	Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии)
58.	Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи
59.	Проблемы частной гидробиологии. Проблемы прикладной гидробиологии.
60.	Организмы-биоиндикаторы сапробности водоемов
61.	Примеры конкуренции у водных организмов за пищевые ресурсы
62.	Криобиология. Основные понятия.
63.	Влияние низких и сверхнизких темп-р на биологические объекты и процессы.
64.	Нижние температурные границы жизни в условиях холода, устойчивости организмов к переохлаждению и замерзанию, исследование повреждающего действия отрицательных температур и способов защиты клеток и тканей при замораживании

3.4.2 ПКв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса
65.	Экобиотехнология. Структура и функционирование экосистем
66.	Источники загрязнения окружающей среды. Биологические факторы загрязнения природных сред.
67.	Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков, соединений азота и серы, металлов. Связь с качеством пищевых продуктов
68.	Общие принципы очистки сточных вод.
69.	Сооружения биологической очистки сточных вод.
70.	Активный ил аэробной очистки сточных вод. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообращения
71.	Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод
72.	Отходы пищевых предприятий и биотехнологические способы их переработки. Общая характеристика отходов.
73.	Отходы (целлюлознобумажной промышленности, сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, очистных сооружений).
74.	Используемые биотехнологические способы переработки или обезвреживания. Биоремедиационные технологии.
75.	Ремедиация почв: биоремедиация (с использованием микроорганизмов, растений), физико-химическая ремедиация почв.
76.	Ремедиация водных объектов: биоремедиация, использование технических средств очистки.

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.

3.5 Реферат

3.5.1 ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер вопроса (задачи, задания)	Примерные темы рефератов
77.	Динамические системы, понятие состояния системы. Линейные системы.
78.	Нелинейные системы.
79.	Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме).
80.	Фармакокинетика.
81.	Модели физиологических систем.
82.	Гидробиология как наука
83.	Факторы водной среды и реакция на них организмов.
84.	Основные топические подразделения водной биоты.
85.	Проблемы прикладной гидробиологии
86.	Функциональные характеристики водных сообществ.
87.	Основные понятия криобиологии.
88.	Влияние низких и сверхнизких температур на биологические объекты и процессы.
89.	Установление нижних температурных границ жизни в условиях холода, устойчивости организмов к переохлаждению и замерзанию, исследование повреждающего действия отрицательных температур и способов защиты клеток и тканей при замораживании.

3.5.2 ПКв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
90.	Экобиотехнология. Структура и функционирование экосистем
91.	Источники загрязнения окружающей среды.
92.	Биологические факторы загрязнения природных сред. Влияние загрязнений на качество пищевых продуктов
93.	Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде.
94.	Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков, соединений азота и серы, металлов. Влияние загрязнений на безопасность пищевых продуктов
95.	Общие принципы очистки сточных вод.
96.	Сооружения биологической очистки сточных вод.
97.	Активный ил аэробной очистки сточных вод пищевого предприятия.
98.	Биопленки аэробных сооружений очистки и биообрастания. Очистные сооружения пищевых предприятий
99.	Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.
100.	Отходы (целлюлознобумажной промышленности, сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, очистных сооружений). Влияние количества отходов на безопасность качества пищевых предприятий
101.	Ремедиация водных объектов: биоремедиация, использование технических средств очистки. Влияние качества воды на качества пищевых продуктов

Студент может выбрать тему из перечня примерных тем реферата или предложить свою тему реферата, связанную с направлением его научно-исследовательской деятельности или с темой его выпускной квалификационной работы.

Критерии и шкалы оценки:

Отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует

- теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;
 - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.

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 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
Шифр и наименование компетенции					
ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам					
ЗНАЕТ	Знание основных принципов генных и клеточных технологий; теоретических основ современных молекулярно-биологических методов; физико-химических методов анализа; разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни, методы исследований в биологии и геносистематике	Изложение основных принципов генных и клеточных технологий; теоретических основ современных молекулярно-биологических методов; физико-химических методов анализа; разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни, методы исследований в биологии и геносистематике	Изложены теоретические основы современных молекулярно-биологических методов; физико-химических методов анализа; разнообразия биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни, методов исследований в биологии и геносистематике;	Зачтено/60-100%	Освоено (повышенный)
			Не изложены теоретические основы современных молекулярно-биологических методов; физико-химические методы анализа; разнообразия биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни, методов исследований в биологии и геносистематике;	Не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
УМЕЕТ	Собеседование по практической работе, решение тестовых заданий	Проведение лабораторных исследований в области геносистематики с помощью физико-химических методов анализа;	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, выполнил практические задания, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено/60-100%	Освоена (базовый)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не выполнил практические задания, не защитил лабораторную работу	Не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕЕТ	Кейс-задания	Владение основами лабораторной и микробиологической техники; работы с ДНК; методами проведения физико-химических исследований биологических объектов; методами эксплуатации современной аппаратуры и оборудования при проведении	Обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено/60-100%	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил	Не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)

		научных исследований в области генетики микроорганизмов и биотехнологии	вариантов решения		
ПКв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания					
ЗНАЕТ	Знание источников и видов вредных воздействий на окружающую природную среду, пути абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, разновидности экосистем сооружений биологической очистки сточных вод, особенности биотрансформации и биодоступности органических ксенобиотиков и металлов	Изложение источников и видов вредных воздействий на окружающую природную среду, пути абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, разновидности экосистем сооружений биологической очистки сточных вод, особенности биотрансформации и биодоступности органических ксенобиотиков и металлов	обучающийся демонстрирует знание источников и видов вредных воздействий на окружающую природную среду, путей абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, разновидностей экосистем сооружений биологической очистки сточных вод, особенностей биотрансформации и биодоступности органических ксенобиотиков и металлов; количество правильных ответов более 60 %	Зачтено/60-100%	Освоена (базовый)
			обучающийся демонстрирует незнание источников и видов вредных воздействий на окружающую природную среду, путей абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, разновидностей экосистем сооружений биологической очистки сточных вод, особенностей биотрансформации и биодоступности органических ксенобиотиков и металлов;	Не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
УМЕЕТ	Собеседование по практической работе, решение тестовых заданий	Формулирование конкретных задач в области экологии и природопользования и выбор соответствующих поставленной задаче методов исследования; получение новых достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; обобщение и анализ полученных результатов, формулирование выводов	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, выполнил практические задания, правильно сформулировал выводы. Допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при выполнении практической работы	Зачтено/60-100%	Освоена (базовый)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не выполнил практические задания, не защитил лабораторную работу	Не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕЕТ	Кейс-задания	Владение практическими умениями и навыками по выделению, культивированию и применению микроорганизмов в биотехнологии, формулировать практические рекомендации в области экологии и	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено/60-100%	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил	Не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)

		природопользования	причины случившегося и не предложил вариантов решения		
--	--	--------------------	---	--	--