



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«21» марта 2025г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1.1 Элективный модуль "Микробиология"

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.1.1.18 «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО
МИКРОБИОЛОГИИ»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных
образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 5 от «21» марта 2025г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7

От «19» марта 2025г.

Зав. кафедрой О. Ф. Вятчина

Иркутск 2025 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ...	8
4.3 Содержание учебного материала	12
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	14
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	16
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ...	18
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	18
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
а) перечень литературы	18
б) список авторских методических разработок	18
в) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	19
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	19
6.2. Программное обеспечение	20
6.3. Технические и электронные средства обучения	20
VII. Образовательные технологии	20
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	21

I. Цель и задачи дисциплины:

Цель: формирование у студентов умений и навыков использования различных микробиологических методов для изучения микроорганизмов в лабораторных условиях, овладение подходами для изучения различных физиологических групп микроорганизмов, способности применять полученные практические умения и навыки для решения профессиональных задач научно-исследовательского типа.

Задачи:

- освоение методов постановки накопительной культуры, выделения чистых культур микроорганизмов разных физиологических групп (углеводородокисляющие, целлюлозоразрушающие, энтомопатогенные микроорганизмы, молочнокислые);
- приобретение знаний по идентификации микроорганизмов;
- освоение методов количественного учета микроорганизмов;
- приобретение знаний по определению кинетических параметров микробного роста;
- освоение методов статистической обработки данных.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.1.1.18 «Большой практикум по микробиологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Микробиология и вирусология», «Экология микроорганизмов», «Физиология и биохимия микроорганизмов», «Цитология и систематика микроорганизмов», «Почвенная микробиология с основами биоиндикации».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: прохождение учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), производственной практики (практика по профилю профессиональной деятельности) и преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы) и выполнение ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биология»:

ПК-1: способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии, структурной организации, функционировании биологических систем и особенностях их взаимодействия с окружающей средой.

ПК-2: способен применять на практике основные методы и средства исследований биологических объектов, выбирать методы исследования в соответствии с поставленными задачами.

ПК-3: способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач в области биологии и смежных дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1</i> Способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии, структурной организации, функционировании	<i>ИДК ПК 1.1</i> Использует знания о разнообразии организмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, экологии, а	Знать: основные таксономические и физиологические группы микроорганизмов, особенности их морфологии и физиологии. Уметь: различать по характерным диагностическим признакам основные таксономические и физиологические группы микроорганизмов.

биологических систем и их особенностях взаимодействия с окружающей средой.	также их биотехнологическом потенциале для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач.	Владеть: способностью использовать практические навыки для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач.
	<i>ИДК ПК 1.2</i> Применяет системный подход для разработки и проведения научного эксперимента.	Знать: основные методологические подходы, используемые при проведении научно-исследовательской работы в области микробиологии. Уметь: планировать научный эксперимент, намечать этапы его выполнения, выбирать методики для его осуществления. Владеть: приемами поиска научной и методической литературы по теме исследования.
<i>ПК-2</i> Способен применять на практике основные методы и средства исследований биологических объектов, выбирать методы исследования в соответствии с поставленными задачами.	<i>ИДК ПК 2.1</i> Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современного оборудования в соответствии с поставленными задачами.	Знать: приемы отбора проб, методы определения количественного и качественного состава микроорганизмов в различных субстратах, методы выделения микроорганизмов различных таксономических и физиологических групп, получения чистых культур, принципы их идентификации, способы культивирования и поддержания в активном состоянии, методы хранения. Уметь: проводить отбор проб для микробиологического анализа; осуществлять количественный учет микроорганизмов; выделять микроорганизмы определенных групп с использованием принципа селективности и метода накопительных культур; получать чистые культуры; осуществлять идентификацию; использовать методы непродолжительного и длительного хранения микроорганизмов, проводить их активацию после длительного хранения. Владеть: техникой приготовления питательных сред, подготовки микробиологической посуды и инструментария для стерилизации; методами микроскопических исследований микроорганизмов и техникой приготовления и окраски микроскопических препаратов; техникой посева микроорганизмов; комплексом методов, необходимых для изучения морфологических, цитологических, физиолого-биохимических и других свойств микроорганизмов.
	<i>ИДК ПК 2.2</i> Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных, применяет на практике методы обработки экспериментальных данных, включая оценку достоверности результатов и биоинформатические алгоритмы; знает нормативные документы по организации и технике безопасности работ и принципы составления отчетности.	Знать: принципы организации работы в микробиологической лаборатории, технику безопасности при проведении исследований; методы обработки экспериментальных данных; принципы составления отчетов по лабораторным работам. Уметь: организовать проведение исследований в микробиологической лаборатории с соблюдением требований техники безопасности и охраны труда, анализировать результаты исследований, подвергать их статистической обработке, группировать в соответствии со структурой отчета, делать выводы по каждому блоку лабораторной работы и общий вывод. Владеть: нормативными документами, регламентирующими деятельность микробиологической лаборатории, приемами написания отчетов по лабораторным работам микробиологического профиля.

<i>ПК-3</i> Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач в области биологии и смежных дисциплин.	<i>ИДК ПК 3.2</i> Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о процессах жизнедеятельности на всех уровнях организации биологических систем, правильно ставить задачи исследования, обосновывать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, выбирать и применять классические и современные методы, прогнозировать перспективы дальнейших исследований.	Знать: основные методические подходы, используемые при проведении научно-исследовательской работы в области микробиологии. Уметь: правильно ставить задачи исследования, обосновывать актуальность темы исследования. Владеть: классическими и современными методами исследования в области микробиологии.
---	---	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельн ая работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися		Лекция	Семинар/ Практическое, <u>лабораторное</u> занятие/	Консультация
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	6	25		-	24	-	1	Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе
2	Тема 2. Идентификация прокариот	6	25		-	24	-	1	Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе
3	Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов	6	25		-	24	-	1	Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе
4	Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	6	25		-	24	-	1	Устный опрос Представление и

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	26 нед.	1	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие. / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, О. А. Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с.
6	Тема 2. Идентификация прокариот	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	29 нед.	1	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие. / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, О. А. Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с. Микробиология : учеб. для студ. вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М. : Академия, 2006. – 462 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	32 нед.	1	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : МГУ, 1983. – 215 с.
6	Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	35 нед.	1	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Вятчина О.Ф. Выделение и изучение углеводородокисляющих бактерий: Метод. указания. – Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 2010. – 39 с.
7	Тема 5. Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	2 нед.	10	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : МГУ, 1983. – 215 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 6. Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i> , оценка их патогенных свойств	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	5 нед.	12	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Выделение, идентификация культур <i>Bacillus thuringiensis</i> и оценка их патогенных свойств / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. – 51 с
7	Тема 7. Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	8 нед.	10	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.
7	Тема 8. Санитарно-показательные микроорганизмы	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	11 нед.	10	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Жарикова Г. Г. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов / Г. Г. Жарикова, А. Д. Козьмина. - М. : Гелан, 2001. – 253 с. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. вузов./ Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – М. : Дрофа, 2004. – 256 с
7	Тема 9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	13 нед.	10	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 10. Определение кинетических параметров роста микроорганизмов	Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	15 нед.	10	Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 66						

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов

Метод стекол обростания по Холодному. Прямой метод учета микроорганизмов (метод Виноградского-Брида). Метод определения количества клеток в камерах Горяева-Тома.

Косвенные методы количественного учета микроорганизмов в природных и искусственных субстратах. Метод Коха. Метод предельных разведений.

Изучение биоразнообразия микроорганизмов в исследуемых субстратах. Определение количества сапрофитных микроорганизмов (хемоорганогетеротрофные бактерии, актиномицеты, микромицеты) методом Коха на элективных питательных средах. Расчет баллов и индексов биоразнообразия бактерий, актиномицетов, микромицетов. Статистическая обработка полученных результатов.

Тема 2. Идентификация прокариот

Идентификация прокариот. Схема идентификации бактерий. Основные признаки, используемые при идентификации. Морфологические и цитологические признаки. Выявление капсул, спор, жгутиков, внутриклеточных включений. Тинкториальные признаки. Окраска бактерий по Граму. Тест на кислотоустойчивость. Морфогенетические циклы. Культуральные признаки: особенности роста культур на плотных и жидких средах. Физиолого-биохимические свойства. Дифференциально-диагностические среды для разных групп прокариот. Определение ферментативной активности. Косвенная оценка патогенных свойств изолятов. Отношение к факторам среды: определение температурных параметров роста, солевого диапазона роста, отношение к кислороду, pH среды. Серологические и хемотаксономические признаки. Определители бактерий. Определитель бактерий Берджи (1997).

Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов

Общая характеристика актиномицетов. Источники выделения актиномицетов их распространение в природе. Элективные среды для изоляции актиномицетов из природных субстратов. Определение количества актиномицетов в почве. Статистическая обработка полученных данных. Основные принципы и методы работы с актиномицетами. Среда и условия инкубации. Принципы родовой идентификации актиномицетов. Морфология актиномицетов – основа удобных и простых ключей для идентификации. Конидии. Поверхностные структуры конидий. Определение характера расположения конидий. Формы кониденосцев, их расположение на гифе. Обнаружение спорангиев. Микроскопическое исследование спорующих структур. Выращивание культуры на предметном стекле во влажной камере. Препараты для сканирующей и просвечивающей микроскопии. Тип мицелия. Степень развития воздушного и субстратного мицелия. Изучение ферментативной активности актиномицетов. Метаболизм актиномицетов. Актиномицеты как продуценты антибиотиков. Определение антибиотической активности актиномицетов.

Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов

Систематическое разнообразие углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ), распространение в природе. Экологическая роль УОМ. Использование УОМ в процессах ремедиации нефтезагрязненных субстратов. Постановка накопительной культуры УОМ. Выделение чистых культур УОМ. Определение углеводородокисляющей активности и адгезионных свойств изолятов. Исследование эмульгирующей активности УОМ. Изучение гидрофильно-гидрофобных свойств УОМ.

Тема 5. Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов

Целлюлозоразрушающие микроорганизмы. Систематическое разнообразие, метаболизм, экологическая роль целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Источники выделения. Определение количества целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почве. Статистическая обработка полученных данных. Выделение чистых культур. Определение целлюлазной активности изолятов. Статистическая обработка полученных данных.

Тема 6. Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis*, оценка их патогенных свойств

Источники выделения энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis* (BT). Методика сбора патологического материала. Методика выделения энтомопатогенных бактерий. Признаки, диагностирующие BT. Способы получения чистой культуры. Внутривидовая дифференциация BT. Физиолого-биохимические и серологические методы. Методы биотестирования штаммов BT. Прямые и косвенные методы определения инсектицидной активности. Тестирование на насекомых. Определение LD₅₀, LK₅₀. Определение массы кристаллов δ -эндотоксина. Определение экзотоксигенности. Статистическая обработка полученных данных.

Тема 7. Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств

Выделение молочнокислых бактерий из молочнокислых продуктов. Получение накопительной культуры - посев проб различных кисломолочных продуктов в пробирки со стерильным обратом с добавлением 10 % этилового спирта. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий на среде Богданова. Получение рабочих культур путем посева в пробирки со стерильным обратом. Изучение морфолого-культуральных и тинкториальных признаков.

Исследование ароматообразующей активности изолятов. Качественные методы, основанные на способности диацетила образовывать окрашенные соединения в щелочной среде: метод отпечатков, качественная реакция с 40%-ным раствором KOH, определение четырехуглеродных соединений по креатиновой пробе. Качественные методы определения ароматообразующей активности молочнокислых бактерий, основанные на их способности утилизировать цитраты.

Определение количества молочной кислоты методом титрования. Изучение значения активной кислотности для жизнедеятельности культур молочнокислых бактерий.

Исследование антагонистических свойств культур молочнокислых бактерий в отношении технически вредных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Метод лунок, перпендикулярных штрихов, фильтровальных дисков, агаровых блоков.

Тема 8. Санитарно-показательные микроорганизмы

Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ). Группы СПМ. Определение общего микробного числа (ОМЧ). Определение СПМ. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-тира и коли-индекса. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Отбор проб и определение микробного числа. Определение коли-титра, перфрингенс-титра и количества термофильных бактерий. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-тира и коли-индекса. Анализ микрофлоры воздуха. Седиментационный метод. Санитарно-бактериологическое исследование пищевых продуктов. Санитарно-бактериологическое исследование предметов обихода и рук персонала. Статистическая обработка полученных данных.

Тема 9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам

Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Тест-культуры. Диско-диффузионный метод. Метод серийного разведения. Статистическая обработка данных.

Тема 10. Определение кинетических параметров роста микроорганизмов

Экспоненциальный рост и время генерации. Рост бактерий в периодической культуре. Кривая роста периодической культуры. Фазы роста. Определение параметров кривой роста. Скорость экспоненциального роста. Статистическая обработка данных.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и <u>лабораторных работ</u>	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1	Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	24		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
2.	Тема 2	Идентификация прокариот	24		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
3.	Тема 3	Выделение и идентификация актиномицетов	24		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
4.	Тема 4	Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	24		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
5.	Тема 5	Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов	18		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>

6.	Тема 6	Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i> , оценка их патогенных свойств	18		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
7.	Тема 7	Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств	18		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе Письменные работы	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
8.	Тема 8	Санитарно-показательные микроорганизмы	18		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
9.	Тема 9	Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	18		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>
10.	Тема 10	Определение кинетических параметров роста микроорганизмов	18		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.2</i>

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Принцип элективности. Элективные среды для выявления разных физиологических групп микроорганизмов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
2.	Тема 2. Идентификация прокариот	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Дифференциально-диагностические среды для разных групп прокариот. Отношение микроорганизмов к	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>

		факторам среды.		
3.	Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Метаболизм актиномицетов, их систематическое разнообразие и распространение в природе. Актиномицеты как продуценты антибиотиков. Среды, используемые для выделения актиномицетов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
4.	Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Систематическое разнообразие углеводородокисляющих микроорганизмов, распространение в природе. Использование углеводородокисляющих микроорганизмов в процессах ремедиации нефтезагрязненных субстратов. Элективные среды для выделения углеводородокисляющих микроорганизмов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
5.	Тема 5. Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Систематическое разнообразие и метаболизм целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Экологическая роль целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Среды для выделения целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Методы определения целлюлазной активности микроорганизмов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
6.	Тема 6. Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i> , оценка их патогенных свойств	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Общая характеристика энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i> . Спектр патогенности и патотипы <i>B. thuringiensis</i> . Токсины и другие факторы патогенности <i>B. thuringiensis</i> . Механизм действия <i>B. thuringiensis</i> на восприимчивых насекомых. Препараты на основе <i>B. thuringiensis</i> . Методы оценки патогенных свойств <i>B. thuringiensis</i> .	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
7	Тема 7. Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Систематическое разнообразие	ПК-1 ПК-2	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i>

		молочнокислых бактерий. Распространение в природе, источники выделения. Среда, используемые для выделения молочнокислых бактерий.	ПК-3	<i>ИДК ПК 3.2</i>
8.	Тема 8. Санитарно-показательные микроорганизмы	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ). Группы СПМ. Основные характеристики санитарно-показательных микроорганизмов. Дифференциально-диагностические среды для выделения СПМ.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
9.	Тема 9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Антибиотики. Классификация. Механизм действия. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
10.	Тема 10. Определение кинетических параметров роста микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Экспоненциальный рост и время генерации. Рост бактерий в периодической культуре. Кривая роста периодической культуры. Фазы роста.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Большой практикум по микробиологии» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Подготовка к лабораторному занятию: состоит в теоретической подготовке по соответствующей теме занятия (рекомендуется делать краткий конспект по изучаемой теме).

- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.

- Подготовка отчета по лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе имеет следующую структуру:

- Титульный лист, на котором указывается название выполненной лабораторной работы, кто выполнил;

- Объекты и методы исследования;

- Результаты и обсуждение исследования;

- Выводы.

- Подготовка к зачету.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

- основная литература

1. Вятчина О. Ф. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, И. Г. Лузова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. – 300 с.
2. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.
3. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие. / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, О. А. Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с.
4. Вятчина О.Ф. Выделение и изучение углеводородокисляющих бактерий: Метод. указания. – Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 2010. – 39 с.
5. Вятчина О. Ф. Выделение, идентификация культур *Bacillus thuringiensis* и оценка их патогенных свойств / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. – 51 с

- дополнительная литература

1. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : МГУ, 1983. – 215 с.
2. Микробиология : учеб. для студ. вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М. : Академия, 2006. – 462 с.
3. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. вузов./ Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – М. : Дрофа, 2004. – 256 с.
4. Жарикова Г. Г. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов / Г. Г. Жарикова, А. Д. Козьмина. - М. : Гелан, 2001. – 253 с.

б) список авторских методических разработок: методические указания для выполнения лабораторных работ по всем темам, размещенные в ЭИОС ИГУ – <https://educa.isu.ru>.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
5. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
6. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
8. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
9. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P; встроенные боксы – 3 шт., шкаф для хранения материалов для лабораторных занятий, микроскоп бинокулярный Axiostar Plus Cart - 1 шт., микроскопы Биомед 2Led – 10 шт., микроскопы МБС-10 – 4 шт., винтовой окуляр-микрометр МОВ 1-15 – 1 шт., фазово-контрастное устройство КФ-4 – 4 шт., темнопольный конденсор – 6 шт., камеры Горяева-Тома – 8 шт., бактерицидные лампы – 5 шт., термостат ТС-1/80 СПУ – 2 шт., электроплита Ново-Вятка; учебно-наглядными пособиями: таблицы – 5 шт., презентации в количестве 2 шт., раздаточный печатный материал для проведения лабораторных занятий.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. с неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 5 рабочих мест; шкаф для хранения химической посуды и лабораторного оборудования, мойка -1 шт., шкаф сушильный ТВ-151, шкаф сушильный ШС-80-01СПУ, термостаты Т-80 – 2 шт., термостат СКБ, термостат ТС-1/80 СПУ, весы электронные CAS 300, электрическая панель бытовая, колориметр КФК-77, сухие питательные среды, водяные бани – 4 шт.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: вытяжной шкаф - 1 шт., мойка – 1 шт., стеллаж для хранения химической посуды и лабораторного оборудования; питательные среды, лабораторная посуда и оборудование для учебного процесса.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; шкафы для хранения лабораторного оборудования – 2 шт., шкаф для одежды – 1 шт., встроенный бокс, термостат ТСО-1/80, холодильник «Апшерон», бактерицидная лампа – 1, ноутбук Lenovo P580, проектор BenQ MS521P; музейная коллекция культур бактерий для учебных занятий (14 культур), коллекция актиномицетов (40 культур), коллекция углеводородокисляющих микроорганизмов (60 культур); коллекции энтомопатогенных бактерий; наглядные пособия (таблицы) – 31 шт.

Техническое помещение (автоклавная): стерилизатор паровой ВК-75 – 2 шт.

6.2. Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

6.3. Технические и электронные средства:

Методические указания для выполнения лабораторных работ и написания отчетов по всем темам, размещенные в ЭИОС ИГУ – <https://educa.isu.ru>.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Большой практикум по микробиологии» применяются следующие образовательные технологии:

- Лабораторные занятия. *Лабораторные занятия* – одна из эффективных форм проведения аудиторных занятий в вузе, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, приобретают навыки самостоятельной работы с приборами и современным оборудованием. На лабораторных занятиях студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта. Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, на ведущей кафедре составляются методические указания, содержащие описание работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. В водной части занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведении студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы. Письменный отчет по лабораторным работам выполняется студентами как самостоятельная работа.

- Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов (см. п. 4.4).

- Кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов).

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения, определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета.

В качестве оценочных средств для текущего контроля знаний студентов используются защита отчетов по лабораторным работам, которые выполняются студентом самостоятельно (см. п. 4.4) (оформление результатов экспериментов, полученных в ходе лабораторной работы, их интерпретация, оформление в виде отчета), устный опрос.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета.

Форма промежуточной аттестации - **зачет**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения практических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, заявленных в п. III.

Примерный список вопросов к зачету

1. Схема идентификации бактерий. Основные признаки, используемые при идентификации. Морфологические и цитологические признаки. Выявление капсул, спор, жгутиков, внутриклеточных включений. Исследование тинкториальных признаков. Окраска бактерий по Граму. Тест на кислотоустойчивость. Изучение морфогенетических циклов.
2. Культуральные признаки.
3. Физиолого-биохимические свойства. Дифференциально-диагностические среды для разных групп прокариот. Определение ферментативной активности. Косвенная оценка патогенных свойств изолятов.
4. Отношение к факторам среды: определение температурных параметров роста, солевого диапазона роста, отношение к кислороду, pH среды.
5. Серологические и хемотаксономические признаки.
6. Определители бактерий. Определитель бактерий Берджи (1997): принцип расположения материала, общий подход к пользованию определителем.
7. Общая характеристика актиномицетов.
8. Определение количества микроорганизмов в почве.
9. Основные принципы и методы работы с актиномицетами. Среда и условия инкубации.
10. Принципы родовой идентификации актиномицетов.
11. Микроскопическое исследование спорулирующих структур. Выращивание культуры на предметном стекле во влажной камере. Препараты для сканирующей и просвечивающей микроскопии. Тип мицелия. Степень развития воздушного и субстратного мицелия.
12. Изучение ферментативной активности актиномицетов. Метаболизм актиномицетов. Актиномицеты как продуценты антибиотиков. Определение антибиотической активности актиномицетов.
13. Общая характеристика углеводородокисляющих микроорганизмов. Использование УОМ в процессах ремедиации нефтезагрязненных субстратов.
14. Постановка накопительной культуры УОМ. Выделение чистых культур УОМ.
15. Определение углеводородокисляющей активности и адгезионных свойств изолятов. Исследование эмульгирующей активности УОМ. Изучение гидрофильно-гидрофобных свойств УОМ.
16. Общая характеристика целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Источники выделения.
17. Определение количества целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почве.
18. Выделение чистой культуры. Определение целлюлазной активности изолятов.
19. Общая характеристика энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis*.
20. Распространение ВТ в природе. Источники выделения. Методика сбора патологического материала. Методика выделения энтомопатогенных бактерий. Способы получения чистой культуры.
21. Внутривидовая дифференциация ВТ. Физиолого-биохимические и серологические методы.
22. Методы биотестирования штаммов ВТ. Прямые и косвенные методы определения инсектицидной активности. Тестирование на насекомых. Определение LD50, LK50. Определение массы кристаллов δ -эндотоксина.
23. Определение экзотоксигенности у штаммов ВТ.
24. Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ). Группы СПМ. Определение общего микробного числа (ОМЧ). Определение СПМ.
25. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-тира и коли-индекса.

26. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Отбор проб и определение микробного числа. Определение коли-титра, перфрингенс-титра и количества термофильных бактерий.
27. Анализ микрофлоры воздуха. Седиментационный метод.
28. Санитарно-бактериологическое исследование пищевых продуктов.
29. Санитарно-бактериологическое исследование предметов обихода и рук персонала.
30. Антибиотики. Классификация. Механизм действия. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Тест-культуры. Диско-диффузионный метод. Метод серийного разведения.
31. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов.
32. Определение кинетических параметров роста.

Разработчик:


(подпись)

доцент О. Ф. Вятчина

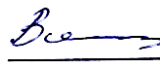
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профилю подготовки «Биология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«10» марта 2025 г.

Протокол № 7

Зав. кафедрой



О. Ф. Вятчина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.