

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Брикс кафедра»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ / FUNDAMENTALS OF
MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY»**

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Экология и зеленые технологии / Ecology Green Technologies

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Старостина Влада Юрьевна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреев Анна
Павловна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Перфильева
Юлия Владимировна
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы микробиологии и биотехнологии / Fundamentals of microbiology and biotechnology» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-2.3	Способность проведения микробиологического контроля экологических систем и применения биотехнологических процессов для решения экологических проблем	Знать современную классификацию и систематику микроорганизмов; их анатомию и физиологию; основы биохимии микроорганизмов; правила работы с микроорганизмами, методы их выделения и культивирования; области применения в биотехнологиях, химические основы биотехнологических процессов. Уметь грамотно работать в микробиологической лаборатории, соблюдая условия стерильности, изучать морфологию и физиологические особенности бактериальной культуры, находить информацию в различных источниках, анализировать воздействие микроорганизмов на человека. Владеть навыками работы на современных приборах: дистилляторе, фотоэлектроколориметре, рН-метре, микроскопе, автоклаве, термостате, уметь использовать сушильный шкаф, ламинарный шкаф, иметь навыки проведения экспериментальных исследований и устной презентации результатов исследования.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы микробиологии и биотехнологии / Fundamentals of microbiology and biotechnology» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия окружающей среды / Environmental Chemistry»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Изменения окружающей среды и экостратегия / Environmental Changes and Ecostrategy», «Эколого-санитарные проблемы населения / Population Environmental Health Issues»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	33	33
лекции	11	11
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	75	75
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы микробиологии	1, 2, 3, 4	7			1, 2, 3, 4	8	2, 3, 5	20	Тест
2	Биотехнология	5, 6	4			5, 6, 7, 8, 9	14	1, 2, 3, 4, 5	55	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		11				22		111	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы микробиологии	Значение микроорганизмов в природе. История

		развития микробиологии. Основные разделы современной микробиологии. Основы общей микробиологии. Обобщенные клетки – животная и растительная. Структуры, общие для животных и растительных клеток. Структуры, свойственные растительным клеткам. Распространение микроорганизмов. Энергетический и конструктивный обмен. Определение метаболизма. Транспорт веществ через мембрану. Простая диффузия. Облегченная диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз и экзоцитоз. Классификация организмов по главным источникам углерода и энергии, которые они используют. Автотрофное питание. Энергетический метаболизм фототрофов. Типы гетеротрофного питания. Энергетический метаболизм хемоорганотрофов. Цикл Кребса. Дыхательная цепь и окислительное фосфорилирование. Ключевые этапы гликолиза. Аэробное и анаэробное дыхание. Закономерности роста и развития микробных культур. Общие представления о росте, развитии и размножении микроорганизмов. Различные типы культур микроорганизмов.
2	Биотехнология	Предмет и задачи биотехнологии. Экологическая биотехнология. Промышленная микробиология. Биотехнологическое производство. Технологические приемы и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Технологические основы получения метаболитов, инженерная энзимология, иммобилизованные ферменты. Типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии. Место и роль биологических процессов в очистке сточных вод. Переработка активного ила, его ликвидация и обеззараживание. Переработка отходов на свалках. Состав твердых отходов, их биodeградация. Компостирование. Основные процессы компостирования. Микробиологические аспекты. Применения компоста.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	---	----------------------------

1	Характер взаимоотношений между микроорганизмами	2
2	Ферментативный катализ (определение каталазной и пероксидазной активности)	2
3	Методы получения накопительных и чистых культур микроорганизмов	2
4	Приготовление микроскопических препаратов	2
5	Основы санитарно-эпидемиологического контроля на предприятиях	4
6	Выделение актиномицетов, продуцирующих антибиотики	2
7	Аэробные процессы очистки сточных вод. Биологический анализ активного ила	4
8	Оценка качества воды методом биотестирования	2
9	Переработка твердых коммунальных отходов (Изготовление компоста из растительных отходов)	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	15
3	Подготовка к зачёту	10
4	Подготовка презентаций	20
5	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения лекция «пресс-конференция», лекция-диалог, групповая дискуссия, творческое задание (доклад).

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=10659>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=10659>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

При подготовке к тестированию самостоятельно изучить теоретический материал с помощью основной и дополнительной литературы и информационных ресурсов и прочитать конспект лекционного материала.

Критерии оценивания.

за каждый полностью правильный ответ на вопрос с выбором варианта начисляется 1 балл, за частично верный или неполный развернутый ответ — 0,5 балла, за полностью правильный развернутый ответ с обоснованием — 2 балла, а за ошибочный или отсутствующий ответ — 0 баллов; итоговая оценка определяется суммой баллов за все задания, максимальное количество баллов и проходной порог (например, 60% от максимума) объявляются студентам заранее, при этом дробные баллы допускаются только для развернутых ответов, а оценка выставляется по шкале, установленной программой курса

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-2.3	Демонстрирует способность обнаруживать и выделять микроорганизмы, проводить количественный учет микроорганизмов в почве, воде и воздухе, проведения микробиологического контроля экологических систем с целью выявления воздействия на человека	Устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

обучающийся сдает в виде ответов на контрольные вопросы и в виде устного собеседования.

Перечень вопросов к зачету:

1. Цели и задачи предмета биотехнологии.
2. Основные компоненты биотехнологического процесса
3. Биотехнология. основные понятия и особенности.
4. Классификация биотехнологических процессов.
5. Создание промышленных штаммов методами клеточной инженерии.

6. Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ.
 7. Приготовление питательных сред.
 8. Промышленная очистка газовых выбросов микробиологических производств.
 9. Промышленная очистка стоков микробиологических производств.
 10. Утилизация твердых отходов методами биотехнологии.
 11. Твердофазная ферментация клеток и тканей для биосинтеза биологически активных веществ.
 12. Иммобилизованные биологические агенты
 13. Области применения микроорганизмов как основного элемента производства.
- Недостатки и преимущества этих процессов.
14. Получение отдельных органических веществ, этанола, антибиотиков.
 15. Промышленное производство, биоэнергетика.
 16. Технологические основы биотехнологических процессов
 17. Выбор способа ферментации в зависимости от вида продуцента

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
студент демонстрирует глубокие, систематизированные и полные знания по всем разделам учебной программы, свободно владеет терминологией, логично и последовательно излагает материал, способен делать обобщения и выводы, решать ситуационные задачи, использует дополнительную литературу, проявляет инициативу и творческий подход, безупречно выполняет лабораторные работы, строго соблюдает технику безопасности и уверенно владеет всеми	студент обладает полными знаниями по программе, уверенно владеет терминологией, излагает материал логично, допускает незначительные ошибки или неточности, способен делать выводы и решать задачи, активно участвует в лабораторных занятиях, выполняет практические навыки с минимальными недочетами, соблюдает правила безопасности	студент освоил основной объем знаний, но допускает существенные пробелы, ошибки в терминологии, непоследовательность и фрагментарность в изложении, выполняет лабораторные работы с ошибками, демонстрирует ограниченные практические навыки, однако способен выделять главное и соблюдать технику безопасности	студент не усвоил необходимый объем знаний, не владеет терминологией, не может последовательно изложить материал, допускает грубые ошибки в теории и практике, не способен выполнять лабораторные работы или делает это с серьезными нарушениями техники безопасности и отсутствием понимания сути выполняемых действий

необходимыми практическими навыками.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Раскулова Т. В. Микробиология : учебное пособие по микробиологии для направления 655600 "Производство продуктов питания из растительного сырья" / Т. В. Раскулова, 2001(2002). - 104.
2. Возная Н. Ф. Химия воды и микробиология : учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и канализация" / Н. Ф. Возная, 1979. - 340.
3. Биотехнология : учебник для вузов по сельскохозяйственным, естественнонаучным, педагогическим, специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.]; под ред. Е. С. Воронина, 2008. - 703.
4. Комов В. П. Биохимия : учеб. для вузов по направлению 655500 "Биотехнология" / В. П. Комов, В. Н. Шведова, 2004. - 638.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Химия воды и микробиология : метод. указания по выполнению лаб. практикума [для специальности 2908 (ВВ)] / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 31.
2. Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Биотехнология" / А. Т. Солдатенков [и др.], 2006. - 278.
3. Кузнецова И. М. Общая химическая технология. Материальный баланс химико-технологического процесса : учеб. пособие для вузов по направлению "Хим. технология и биотехнология" и хим.-технол. направлениям подгот. дипломир. специалистов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, Н. Н. Батыршин, 2007. - 263.
4. Биотехнология : учеб. для вузов по специальностям 310700 "Зоотехния"... / И. В. Тихонов [и др.]; под ред. Е. С. Воронина, 2005. - 703.
5. Биотехнология слабоалкогольных и безалкогольных напитков : программа, метод. указания и задачи для контрол. работ заоч. формы обучения по специальности 270500 "Технология бродин. пр-в и виноделие" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 18.
6. Биотехнология спирта : программа, методические указания и задачи для контрольных работ для заочной формы обучения по специальности 270500 "Технология бродильных производств и виноделие" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 18.
7. Воробьева Лена Ивановна. Промышленная микробиология : учеб. пособие для биол. и технол. спец. вузов / Лена Ивановна Воробьева, 1989. - 294.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Микроскоп медицинский Биомед-3 2. Баня лабораторная 4-х местная с терморегулятором ТБ-4 3. Автоматический титратор EASY-M-2 4. Весы OHAUS RV-214 5. Аквадистилятор ДЭ-4 6. Встряхиватель для пробирок АБУ-6С 7. 314438 Микроскоп стереоскопический МБС-10 8. Вытяжной шкаф тип ДВМ/1