

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

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей
среды им. С.Б. Леонова (131)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Охрана природной среды и ресурсосбережение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Старостина Влада Юрьевна
Дата подписания: 11.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 11.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 11.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы микробиологии и биотехнологии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-8 Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	ПКС-8.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-8.1	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» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия», «Историческая

экология», «Химия окружающей среды», «Химия органических загрязнителей», «Экология природных ресурсов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Экологическая безопасность», «Почвоведение, климатология, метеорология»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	40	40
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 № 4

№ 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, 5, 6	12	1, 2, 3, 4	8			2, 3	15	Тест
2	Биотехнология.	7, 8	4	5, 6, 7	8			1, 2, 3	25	Реферат
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы микробиологии.	В разделе рассматриваются предмет и задачи микробиологии, история её развития и роль

		микроорганизмов в природе и жизни человека. Изучаются систематика, морфология и физиология основных групп микроорганизмов (бактерии, грибы, вирусы, простейшие), особенности их строения, питания, дыхания и размножения. Освещаются вопросы генетики микроорганизмов, влияния факторов внешней среды на их рост и выживание, а также основные методы микробиологических исследований (микроскопия, культивирование, окрашивание).
2	Биотехнология.	В разделе рассматриваются предмет, задачи и история развития биотехнологии как науки и производственной сферы, основанной на использовании живых организмов и их компонентов для получения практически ценных продуктов. Изучаются объекты биотехнологии (микроорганизмы, клетки растений и животных, ферменты), принципы промышленного культивирования микроорганизмов в ферментерах и технологические стадии производства (приготовление питательных сред, стерилизация, ферментация, выделение и очистка целевого продукта). Освещаются основные направления биотехнологии: микробиологический синтез антибиотиков, ферментов, органических кислот, аминокислот и витаминов; биотехнология пищевых продуктов (хлебопечение, виноделие, пивоварение, молочная промышленность); генная и клеточная инженерия, получение рекомбинантных белков, а также методы очистки сточных вод и переработки отходов с помощью микроорганизмов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Освоение техники микроскопирования	2
2	Методы получения накопительных и чистых культур микроорганизмов	2
3	Ферментативный катализ (определение каталазной и пероксидазной активности)	2
4	Основы санитарно-эпидемиологического контроля на предприятиях	2
5	Выделение актиномицетов, продуцирующих антибиотики	2
6	Аэробные процессы очистки сточных вод. Биологический анализ активного ила	2
7	Оценка качества воды методом биотестирования	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	15
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к экзамену	15

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Для повышения вовлечённости и практико-ориентированного обучения по данному предмету рекомендуется использовать следующие интерактивные методы: кейс-стади (разбор реальных ситуаций: вспышки пищевых инфекций, производственные аварии на биотехнологических предприятиях), деловые и ролевые игры (например, заседание санитарно-эпидемиологической комиссии или работа технолога на производстве антибиотиков), лабораторные работы в малых группах с взаимопроверкой результатов посева и микроскопирования, метод «мозгового штурма» для поиска путей решения проблемы контаминации культур, интерактивные симуляции и виртуальные лаборатории (работа с микроскопом, проведение ПЦР или ферментации в виртуальной среде), а также дебаты и дискуссии на спорные темы (например, использование ГМО или этические аспекты клонирования).

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=2561>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=2561>

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 4 | Реферат

Описание процедуры.

Данный вид самостоятельной работы предполагает индивидуальное самостоятельное выполнение письменной работы (реферата) по предложенной тематике с использованием перечня рекомендуемых литературы и информационных ресурсов. В начале семестра обучающийся выбирает одну из предложенных тем для написания реферата (согласно порядковому номеру в списке группы). После самостоятельного изучения рекомендуемой

литературы на последней неделе семестра обучающийся должен предоставить преподавателю отчетный документ по данному виду самостоятельной работы в виде реферата (текст реферата должен быть выполнен с помощью ПК, на листах белой бумаги формата А4).

Критерии оценивания.

- Новизна и самостоятельность в постановке проблемы – 2 балла
- Соответствие плана теме реферата. – 2 балл
- Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы. – 6 баллов
- Обоснованность способов и методов работы с материалом. – 2 балла
- Умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал. – 2 балла
- Умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. – 6 баллов
- Владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы. – 3 балла
- Качество оформления. – 2 балл

Реферат оценивается по 25 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

23-25 баллов оценка – «отлично»;

20-23 баллов – «хорошо»;

15-20 баллов – «удовлетворительно»;

15 баллов и менее – «неудовлетворительно».

6.1.2 семестр 4 | 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.

Параметры оценочного средства Значение

Предел длительности контроля 45 минут

Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого раздела По 4 для каждого раздела

Последовательность выборки вопросов из каждого раздела Определенная по разделам

Критерии оценки:

выполнено верно заданий Мах 20 баллов

(17-20) баллов (86 – 100)% правильных ответов

(14-16) баллов (71 – 85)% правильных ответов

(12-13) баллов (65 – 70)% правильных ответов

(0-12) баллов (менее 65)% правильных ответов

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
ПКС-8.1	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 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в виде тестирования и устного опроса

Перечень вопросов к экзамену:

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	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
полное владение понятийным аппаратом, свободное	владение основными понятиями с незначительными	минимальные знания базовых определений и основных групп	отсутствие базовых знаний, непонимание терминологии, невыполнение

ориентирование в морфологии, физиологии и систематике микроорганизмов, а также в технологических схемах биотехнологических производств. Безошибочное выполнение практических заданий (микроскопирование, посев, учёт результатов), самостоятельный анализ данных, обоснованный выбор методов и аргументированная защита своей позиции.	неточностями в деталях. Правильное выполнение практических заданий с редкими ошибками, которые исправляются самостоятельно. Анализ результатов с небольшими недочётами, понимание причин отклонений при наводящих вопросах.	микроорганизмов, но путаница в физиологии и технологических схемах. Выполнение лабораторных работ по алгоритму без глубокого понимания, поверхностный анализ результатов, трудности в объяснении причин отклонений.	практических заданий, неспособность ответить на вопросы по ключевым темам дисциплины.
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Химия и микробиология воды [Электронный ресурс] : программа и контрольные задания для студентов-заочников / Иркут. политехн. ин-т, 1991. - 19.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-10148.pdf>

2. Таубе Петр Рейнгольдович. Химия и микробиология воды : учеб. для инж. строит. специальностей / Петр Рейнгольдович Таубе, Алевтина Гавриловна Баранова, 1983. - 280.

3. Никитина Е. В. Микробиология : учебник для вузов по специальности 260501 (271200) "Технология продуктов общественного питания" ... / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник, 2008. - 367.

4. Водоснабжение и водоотведение. Химия воды и микробиология : программа и задания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 19.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-10149.pdf>

5. Биотехнология : учебник для вузов по сельскохозяйственным, естественнонаучным, педагогическим, специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.]; под ред. Е. С. Воронина, 2008. - 703.

6. 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. Мудрецова-Висс Клавдия Алексеевна. Микробиология, санитария и гигиена : учеб. для вузов по специальности "Товароведение и экспертиза товаров", "Технология продуктов обществ. питания", "Стандартизация и сертификация" / К. А. Мудрецова-Висс, А. А. Кудряшова, В. П. Дедюхина, 2001. - 378.
2. Нетрусов А. И. Микробиология : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавра "Биология" и биол. специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова, 2006. - 349.
3. Химия воды и микробиология : метод. указания по выполнению лаб. практикума [для специальности 2908 (ВВ)] / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 31.
4. Сазыкин Ю. О. Биотехнология : учеб. пособие по специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева, 2008. - 253.
5. 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.
6. Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии : учеб. пособие для вузов по специальностям "Охрана окружающей среды и рацион. использование природ. ресурсов" ... / В. В. Бирюков, 2004. - 294.
7. Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Биотехнология" / А. Т. Солдатенков [и др.], 2006. - 278.
8. Неклюдов А.Д. Экологические основы производств: Взаимосвязь экологии, химии и биотехнологии : учеб. пособие для вузов по специальности 260300 "Технология хим. переработки древесины" / А.Д. Неклюдов, А.Н. Иванкин, 2003. - 367.

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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Баня лабораторная 4-х местная с терморегулятором ТБ-4
3. Микроскоп медицинский Биомед-3
4. Спектрофотометр UNICA-1200/1201
5. Электродуховка СНОЛ 10/11 (1150 С)
6. Ph-метр Ph-150 МИ
электродом ЭСК)
7. Шкаф сушильный