МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет Энергетический

Кафедра «Химии»

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

*(с полным сроком обучения)*

по дисциплине «**Основы микробиологии и биотехнологии**»

для направления подготовки

18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

наименование профиля подготовки: Энерго- и ресурсосберегающие химические процессы производств

**Краткое содержание курса**

**Семестр 5**

Перечень изучаемых тем, разделов дисциплины (модуля).

1. Предмет и задачи микробиологии. Роль микроорганизмов в природе и практической деятельности человека. Отечественные ученые- микробиологи, их вклад в науку.
2. Прокариоты и эукариоты. Основные органеллы клеток, их функции. Химический состав клеток. Основные биополимеры клеток: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты.
3. Принципы классификации микроорганизмов. Разнообразие микроорганизмов: форма клеток, размеры, подвижность, способы размножения, спорообразование. Краткая характеристика отдельных групп микроорганизмов.
4. Способы питания: голозойный и голофитный. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Поступление питательных веществ в микробную клетку: пассивный перенос, активный транспорт, фагоцитоз, пиноцитоз.
5. Понятие о катаболизме и биосинтезе. Способы получения микроорганизмами энергии: брожение, аэробное и анаэробное дыхание, неполное окисление, фотосинтез. Основы биосинтетических процессов. Биосинтез белка.
6. Классификация ферментов. Строение и свойства ферментов. Ферментативный катализ и основы кинетики биохимических реакций.
7. Закономерности роста и развития микроорганизмов. Рост микробов в условиях проточного и непроточного культивирования.
8. Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов и распространение их в природе. Влияние замораживания на микроорганизмы. Психрофилы–холодолюбивые микроорганизмы.
9. Микрофлора природных сред: почвы, воздуха, воды. Формы взаимоотношений микроорганизмов. Участие микроорганизмов в круговороте веществ, в самоочищении природных водоёмов. Распространение микроорганизмов в северных регионах.
10. Основные понятия генетики. Наследственные факторы микроорганизмов. Строение бактериальной хромосомы.
11. Плазмиды - внехромосомные наследственные структуры микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов: фенотипические (адаптации, модификации) и генотипические (трансформация, трансдукция, конъюгация).
12. Основные объекты биотехнологии: микробная, растительная и животная клетки.
13. Области приложения биотехнологии: пищевая промышленность, энергетика, здравоохранение, охрана окружающей среды.
14. Генетическая инженерия как основной путь направленной модификации биообъектов. Основные этапы генно-инженерных разработок: получение нужного гена, введение гена в вектор, перенос генов в клетки организма-реципиента, идентификация клеток-реципиентов.
15. Клеточная инженерия. Этапы получения гибридных клеток. Проблемы и перспективы генетической и клеточной инженерии.
16. Выделение и подбор биообъектов. Культивирование биообъектов: виды и состав питательных сред, методы культивирования.
17. Технологические приемы и аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Классификация биореакторов, их конструкция и принцип действия. Выделение целевого продукта, основные этапы. Технологические основы получения метаболитов.
18. Типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии. Надежность биотехнологических систем и проблемы охраны окружающей среды.
19. Участие микроорганизмов в очистке сточных вод (активный ил). Процессы биологического окисления в аэротенках, окситенках, на биофильтрах. Анаэробные процессы сбраживания осадка в метантенках.
20. Иммобилизованные ферменты, методы иммобилизации. Основные типы иммобилизованных биокаталических систем. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа**

Контрольная работа выполняется в виде задач и упражнений.

Рекомендации по определению варианта, задания для выполнения контрольной работы, методические рекомендации по выполнению заданий.

Вариант контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжки.

 В контрольной работе 6 заданий, приведенных ниже (из каждой темы выбирается один вопрос соответственно последней цифре номера зачетной книжки).

Контрольная работа оформляется в тетради или печатном виде согласно общим требованиям оформления учебной текстовой документации ЗабГУ.

При оформлении сначала записывается условие задания, затем ответ.

Контрольная работа сдается преподавателю и **размещается в личном кабинете в электронной системе ЗабГУ (логин и пароль выдается деканатом).**

Консультации проводятся по расписанию преподавателя (каб. 03-417).

**ЗАДАНИЯ**

**Тема №1**

1. Что такое разрешающая способность микроскопа? От чего зависит её величина? Какими путями можно повысить разрешающую способность?

2. Что такое числовая апертура? Какие преимущества у объективов с большей апертурой?

3. Сравните сухие и иммерсионные объективы. Каковы особенности иммерсионной системы?

4. Этапы приготовления фиксированных препаратов.

5. С какой целью готовят препараты «раздавленная капля», «висячая капля»? При каких исследованиях данные препараты не используются?

6. Методы микроскопии, краткая характеристика.

7. Строение эукариотической клетки.

8. Строение прокариотической клетки.

9. Морфологические группы палочковидных бактерий.

0.Варианты жгутикования у палочковидных бактерий.

**Тема №2**

1. Характеристика цианобактерий.

2. Характеристика актиномицетов.

3. Характерные особенности различных классов истинных грибов.

4. Характеристика микроводорослей.

5. Классификация простейших.

6. Виды питательных сред.

7. Методы стерилизации питательных сред и посуды.

8. Методы получения чистых культур.

9. Конструкция и принцип работы автоклава.

0. Какие признаки отмечают при описании колоний микроорганизмов?

**Тема №3**

1. Перечислите представителей микроорганизмов, способных усваивать углеводороды, критерии для их подбора.

2. На чём основано действие биопрепаратов?

3. Биотехнология очистки почвы от нефтепродуктов.

4. Биотехнология очистки водоёмов от нефтяных загрязнений.

5. Биотехнология очистки сточных вод от нефтепродуктов.

6. Роль микробов в природе, их значение для биосферы.

7. Поступление питательных веществ в клетку микроорганизмов, способы питания.

8. Генная инженерия, проблемы и перспективы.

9. Экология микроорганизмов. Распространение в северных регионах.

0. Ферменты, их значение, строение и свойства.

**Тема №4**

1. Типы биотехнологических производств.

2. Микробиология как наука, задачи, объекты изучения.

3. Аккумуляция энергии в клетках микроорганизмов (брожение, дыхание, фотосинтез).

4. Биотехнологическая очистка сточных вод.

5.Задачи и проблемы биотехнологии, объекты изучения.

6.Биосинтез белка в микробной клетке.

7.Микробиологический способ рекультивации нефтезагрязненных земель.

8.Морфологические признаки бактерий.

9.Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды.

0.Этапы биотехнологического процесса.

**Тема №5**

1.Вирусы, их характерные особенности.

2.Активный ил – специфическое биологическое сообщество.

3.Клеточная инженерия, проблемы и перспективы.

4.Строение и химический состав микробной клетки.

5.Инженерная энзимология как новое научно-техническое направление.

6.Конструкция биореакторов.

7.Влияние факторов внешней среды на распространение микробов в природе.

8.Безотходные технологии с участием микроорганизмов.

9.Классификация биореакторов.

0.Наследственные факторы микроорганизмов (бактериальная ДНК, плазмиды).

**Тема №6**

1.Современные биотехнологии охраны окружающей среды.

2.Культивирование биообъектов в биореакторах.

3.Формы изменчивости микроорганизмов (мутация, модификация).

4.Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.

5.Участие микроорганизмов в биогеохимических круговоротах веществ.

6. Биохимические процессы, вызываемые хемогетеротрофами, и их использование в пищевых производствах.

7. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль в пищевых производствах.

8. Микробиология производства сахаристых продуктов.

9. Микробиология бродильных производств и виноделия.

0. Спиртовое производство.

***Критерии и шкалы оценивания контрольной работы***

Для оценивания контрольной работы используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровеньосвоениякомпетенций |
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на 85% и более заданий.  | Эталонный |
| Обучающийся правильно сделал 70% и более тестовых заданий. С небольшими неточностями выполнил задания | Стандартный |
| Обучающийся правильно решил 70% и более заданий, однако допустил существенные неточности при ответе  | Пороговый |
| «не зачтено» | Обучающийся решил менее, чем на 60% заданий. При выполнении заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.  | Компетенции несформированы |

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен (5 семестр)**

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену:

1. Предмет микробиологии, его задачи, объекты исследования.

2. Роль микроорганизмов в природе, их практическое использование человеком.

3. Разнообразие бактерий по морфологическим признакам. Холодолюбивые бактерии.

4. Морфологические особенности актиномицетов и грибов.

5. Морфологические особенности микроводорослей, простейших.

6. Характерные особенности вирусов.

7. Строение бактериальной клетки, ее отличие от эукариотической, органеллы клеток.

8. Химический состав микробных клеток, основные биополимеры.

9. Поступление веществ в микробную клетку.

10.Процессы обмена веществ в микробных клетках.

11.Ферменты, их классификация, строение и свойства.

12.Синтез нуклеиновых кислот в микробной клетке.

13.Закономерности роста и размножения микробных клеток.

14.Наследственные факторы микроорганизмов (бактериальная ДНК, плазмиды).

15.Распространение микроорганизмов в различных средах биосферы, в северных регионах.

16.Основные объекты биотехнологии.

17.Формы изменчивости микроорганизмов (адаптации, модификации, мутации, рекомбинации).

18.Биотехнология, ее задачи и перспективы.

19.Генетическая инженерия – основа биотехнологии, проблемы и перспективы.

20.Надежность биотехнологических систем и охрана окружающей среды.

21.Типы биотехнологических производств.

22.Периодические и непрерывные процессы культивирования биообъектов в биореакторах.

23.Биотехнологическая очистка сточных вод.

24.Инженерная энзимология.

25.Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.

26.Взаимоотношения микроорганизмов в микробоценозах (антагонизм, симбиоз, фагия).

27.Влияние факторов окружающей среды на рост и размножение микроорганизмов.

28.Синтез белка в микробной клетке.

29.Способы и типы питания микроорганизмов.

30. Способы получения энергии микробной клеткой.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература:**

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: Учебник.- 8-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 2007
2. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М.: Академия, 2007
3. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. – М.: Академия, 2005
4. Воробьев А.А., Быков А.С. и др. Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии - М.:Академия, 2009
5. Кривошеин Ю.С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: -М.: Мастерство: Высшая школа, 2001

**Дополнительная литература:**

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для 10 бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М.: Издательство Юрайт,2017. — 333 с. Доступ https://biblio-online.ru/book/B78A1E41-7F18-4559- A20EF3AFF52C9DAF
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 312 с. Доступ [https://biblio-online.ru/book/9BFAB8C4-38B2-4590-B1D2- BB0428C6CDD2](https://biblio-online.ru/book/9BFAB8C4-38B2-4590-B1D2-%20BB0428C6CDD2)
3. Бочкарев, Валерий Владимирович.Оптимизация химико-технологических процессов : Учебное пособие / Бочкарев Валерий Владимирович; Бочкарев В.В. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 263. - (Университеты России).
4. Емцев, В. Т. Общая микробиология: учебник для академического бакалавриата / В. Т.Емцев, Е. Н. Мишустин. — М.: Издательство Юрайт, 2017. Доступ https://biblioonline.ru/book/4DFE674E-55C1-46CE-8CD8-9D2325DB7029
5. Леонова, И. Б. Основы микробиологии: учебник и практикум для академическогобакалавриата / И. Б. Леонова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. Доступ https://biblioonline.ru/book/8CA402E7-5004-46AA-B782-7D7AE4E0641F.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы\***

<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

<http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека

<http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

<http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам

[http://www.chem.msu.su/rus/elibrary](http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/) Электронная библиотека по химии

<http://www.rushim.ru/books/books.htm> Электронная библиотека по химии и технике

*Ведущий преподаватель: канд. биол. наук, доцент каф. химии Кузнецова Н.С.*

*Заведующий кафедрой химии: канд. хим. наук, доцент Салогуб Е.В.*