

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математических и естественных
наук


Ю.П. Перелыгин

« 16 » февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.2.7.2 «Промышленная микробиология»

Направление подготовки **06.04.01 Биология**

Магистерская программа **Биохимия и молекулярная биология**

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Промышленная микробиология» является формирование систематизированных знаний в области промышленной микробиологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Промышленная микробиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении программ бакалавриата по направлению 06.04.01 «Биология» по следующим предметам: «Нанобиотехнология», «Биохимия и молекулярная биология», «Биология человека», «Методы биохимических исследований», «Медицинская биохимия», «Молекулярные основы патологических процессов», «Микробиология».

Освоение данной дисциплины является необходимым для последующего прохождения научно-исследовательской практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Промышленная микробиология»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОПК-3	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы	<i>Знать:</i> фундаментальные и прикладные разделы дисциплины «Промышленная микробиология»
		<i>Уметь:</i> творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности полученные знания.
		<i>Владеть:</i> методами получения ферментных препаратов.
ПК-1	способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	<i>Знать:</i> требования предъявляемые к организации производств промышленной микробиологии.
		<i>Уметь:</i> планировать и реализовывать профессиональные мероприятия
		<i>Владеть:</i> технологиями, которые могут использоваться для сбора и анализа биологической информации в области промышленной микробиологии.
ПК-3	способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в со-	<i>Знать:</i> методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований.
		<i>Уметь:</i> использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы.
		<i>Владеть:</i> основными навыками работы с современной аппаратурой.

	ответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
СК-1	знает теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии и молекулярной биологии	<i>Знать:</i> теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии и молекулярной биологии.
		<i>Уметь:</i> использовать полученные знания на практике.
		<i>Владеть:</i> методами синтеза теоретических основ, достижения и проблем современной биохимии и молекулярной биологии с задачами промышленной микробиологии.

4. Структура и содержание дисциплины «Промышленная микробиология»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости		
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Собеседование/коллоквиум	Отчёт по лаборатор. работе	Реферат/эссе
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат/эссе	Подготовка к экзамену			
1	Раздел 1. Научные основы промышленной микробиологии	2	1-2	6	4	2	17	12	5		1-2	1-2	2
2.	Раздел 2. Промышленный биосинтез белков и аминокислот	2	3-4	4	2	2	13	8	5		3-4	3-4	4
3.	Раздел 3. Микробиологические синтезы органических веществ	2	5-6	5	2	3	15	10	5		5-6	5-6	6
4.	Раздел 4. Биосинтез антибиотиков	2	7-8	4	2	2	13	8	5		7-8	7-8	4
5.	Раздел 5. Получение ферментных препаратов	2	9-10	3	1	2	11	6	5		9-10	9-10	10
6.	Раздел 6. Производства, основанные на получении микробной биомассы	2	11-13	4	2	2	13	8	5		11-13	11-13	12
	Подготовка к экзамену		1-13				36			36			
	Общая трудоемкость, в часах		144	26	13	13	118	52	30	36	Промежуточная аттестация		
											Форма	Семестр	
											Экзамен	2	

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Научные основы промышленной микробиологии

Тема 1.1. Предмет дисциплины. История промышленной микробиологии. Общая характеристика микроорганизмов. Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

Тема 1.2. Методы промышленной микробиологии. Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ. Использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Аэрация при культивировании микроорганизмов. Хранение микроорганизмов. Бактериофаги в микробиологической промышленности. Имобилизованные клетки микроорганизмов и их применение.

Тема 1.3. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности. Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов. Типы ферментационных процессов и их количественные показатели. Биореакторы для аэробной ферментации.

Тема 1.4. Перспективы промышленной микробиологии. Среды и сырье для микробиологической промышленности. Компьютеризация микробиологических процессов. Выделение продукта.

Раздел 2. Промышленный биосинтез белков и аминокислот

Тема 2.1. Промышленный биосинтез белков. Особенности возникновения отрасли, современное состояние и перспективы развития. Субстраты для получения белково-витаминных концентратов. Сахаросодержащие субстраты: отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов. Особенности микробного роста на углеводородах. Технологическая схема производства белковых веществ. Особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природных газах. Перспективы применения фото- и хемосинтетиков для получения белка одноклеточных.

Тема 2.2. Промышленный биосинтез аминокислот. Субстраты и продуценты для получения аминокислот. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот. Состав сред для биосинтеза аминокислот. Техника выделения и очистки аминокислот. Технология получения глутаминовой кислоты. Технология производства лизина, триптофана. Двуступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.

Раздел 3. Микробиологические синтезы органических веществ

Тема 3.1. Микробиологическое получение органических кислот. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Поверхностное и глубинное культивирование. Среды для получения органических кислот. Получение конечного продукта. Получение лимонной, молочной, уксусной и др. кислот.

Тема 3.2. Микробиологический синтез витаминов. Технология получения витаминов. Получение витамина В₁₂ с помощью пропионовокислых и метаногенных бактерий. Микроорганизмы – продуценты рибофлавина и его получение в промышленности. Пути биоконсервации при синтезе аскорбиновой кислоты.

Тема 3.3. Промышленное получение микробных полисахаридов. Полисахариды цитоплазмы и мембранных структур. Полисахариды клеточных стенок. Внеклеточные полисахариды. Биосинтез полисахаридов. Состав питательных сред для производства полисахаридов. Практическое использование микробных полисахаридов.

Раздел 4. Биосинтез антибиотиков

Тема 4.1. Получение антибиотиков в промышленных условиях. Образование антибиотиков в промышленных условиях. Выделение и очистка антибиотика.

Тема 4.2. Антибиотики, образуемые актиномицетами, бактериями, мицелиальными грибами.

Тема 4.3. Пути совершенствования биосинтеза антибиотиков. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.

Раздел 5. Получение ферментных препаратов

Особенности ферментов микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве. Получение активных продуцентов микробных ферментов. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Выделение и стабилизация ферментов. Иммобилизованные ферменты, техника иммобилизации. Применение ферментов.

Раздел 6. Производства, основанные на получении микробной биомассы

Тема 6.1. Производство вакцин, бактериофагов. Живые вакцины. Неживые вакцины. Комбинированные вакцины. Токсины, как продукты жизнедеятельности микроорганизмов (экзотоксины, эндотоксины). Иммунобиотехнологические препараты. Получение вакцин. Применение сывороток. Получение сывороток.

Тема 6.2. Производство препаратов, нормализующих микрофлору человека. Требования к производству препаратов, нормализующих микрофлору человека. Монокомпонентные (моноперибиотики), монокомпонентные сорбированные, поликомпонентные (полиперибиотики), комбинированные (синбиотики). Состав препаратов (бифидосодержащие, лактосодержащие, колисодержащие и состоящие из споровых бактерий и сахаромицет).

Тема 6.3. Получение азотфиксирующих бактериальных препаратов. Условия получения азотфиксирующих бактериальных препаратов. Нитрагин, азотобактерин.

Тема 6.4. Препараты микроорганизмов против вредителей растений. Препараты микроорганизмов против вредителей растений. 1) Препараты цидного действия, 2) Препараты микроорганизмов-антагонистов, ограничивающих распространение вредителей и болезней, 3) Препараты гиперпаразитов или паразитов II-го порядка, 4) Препараты антибиотиков, токсикантов и антифидантов и др.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие, в том числе, активные и интерактивные формы занятий:

- лекция-визуализация (Тема 1.3. «Ферментационные процессы в микробиологической промышленности»; Тема 3.1. «Микробиологическое получение органических кислот»; Тема 3.2. «Микробиологический синтез витаминов»; Тема 4.2. «Антибиотики, образуемые актиномицетами, бактериями, мицелиальными грибами»; Тема 5. «Получение ферментных препаратов», Тема 6.1. «Производство вакцин, бактериофагов»);
- работа в парах (Лабораторная работа по теме 1.4 «Перспективы промышленной микробиологии»; Лабораторная работа по теме 2.2 «Промышленный биосинтез аминокислот»; Лабораторная работа по теме 4.1 «Получение антибиотиков в промышленных условиях»; Лабораторная работа по теме 6.2 «Производство препаратов, нормализующих микрофлору человека»).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют не менее 50 % от общего количества аудиторных

занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании рефератов, подготовке к экзамену) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе в компьютерном классе с выходом в Интернет.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом учебника;
- подготовка к лабораторной работе;
- подготовка рефератов и докладов по ним с компьютерной презентацией;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче экзамена.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1-2	Раздел 1. Научные основы промышленной микробиологии	<ul style="list-style-type: none">• Подготовиться к собеседованию/ коллоквиуму.• Работа с конспектами лекций.• Подготовка к лабораторной работе.• Подготовка реферата.• Поиск информации в сети Интернет и работа с литературой.	1, 2, 11-12	17
3-4	Раздел 2. Промышленный биосинтез белков и аминокислот	<ul style="list-style-type: none">• Подготовиться к собеседованию/ коллоквиуму.• Работа с конспектами лекций.• Подготовка к лабораторной работе.• Подготовка реферата.• Поиск информации в сети Интернет и работа с литературой.	1, 2, 11-12	13
5-6	Раздел 3. Микробиологические	<ul style="list-style-type: none">• Подготовиться к собеседованию/ коллоквиуму.• Работа с конспектами лекций.	1, 2, 11-12	15

	синтезы органических веществ	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторной работе. • Подготовка реферата. • Поиск информации в сети Интернет и работа с литературой. 		
7-8	Раздел 4. Биосинтез антибиотиков	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию/ коллоквиуму. • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Подготовка реферата. • Поиск информации в сети Интернет и работа с литературой. 	1, 2, 11-12	13
9-10	Раздел 5. Получение ферментных препаратов	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию/ коллоквиуму. • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Подготовка реферата. • Поиск информации в сети Интернет и работа с литературой. 	1, 2, 11-12	11
11-13	Раздел 6. Производства, основанные на получении микробной биомассы	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию/ коллоквиуму. • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Подготовка реферата. • Поиск информации в сети Интернет и работа с литературой. • Подготовка к экзамену 	1, 2, 11-12	13
1-13	Подготовка к экзамену	<ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; - поиск информации в сети Интернет. 		36

6.2. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения работы и технику безопасности при работе с требуемыми объектами. Ответить на вопросы лабораторной работы письменно.

Обработка результатов лабораторных работ. Отчёт о лабораторной работе должен содержать тему занятия, краткое изложение алгоритма выполнения работы, рисунки микропрепаратов и требуемые расчеты и выводы.

Отчёт предоставляется преподавателю в рабочей тетради для проверки в течение недели после выполнения лабораторной работы. Выполненными считаются только принятые преподавателем лабораторные работы!

Подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией. Реферат – письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (около месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Структура реферата:

1. Титульный лист.

2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов

плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Объем введения составляет 1-2 страницы.

4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу – обязательно сделайте ссылку на того автора, у которого вы взяли данный материал.

5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Этапы работы над рефератом. Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;
3. Доклад (устное сообщение) по теме реферата, проиллюстрированное презентацией.

Подготовительный этап работы включает в себя:

1.1. Выбор (формулировку) темы.

1.2. Поиск источников.

1.3. Работа с источниками. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

1.4. Создание конспектов для написания реферата. Подготовительный этап работы завершается созданием конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы).

2. Создание текста реферата. Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую относительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста.

Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения.

Требования к введению. Введение имеет своей целью сориентировать читателя в дальнейшем изложении. Во введении аргументируется актуальность исследования, – т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата. Объем введения – в среднем

около 10% от общего объема реферата.

Основная часть реферата. Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать, и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать не критического заимствования материала из чужих трудов – компиляции. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

В заключении в краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части - пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Список использованной литературы. Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата. Объём реферата составляет 10-18 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 35 мм слева и 15 мм справа, используется шрифт 14 пт, интервал – 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении.

Для написания реферата используется научный стиль речи.

Доклад (устное сообщение) по реферату представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 10-15 слайдов. Не следует загромождать слайд текстовой информацией. Фон и текст должны контрастировать (например, на светлом фоне – темные буквы (черные, темно-коричневые, темно-зеленые, темно-синие), на темном фоне – светлые буквы (белые, желтые)), но не должны быть слишком темными или яркими. Информация со слайда должны легко считываться с расстояния 5 метров. Фотографии, схемы, рисунки не должны быть размытыми, внизу слайда обязательна ссылка на источник получения данных фотографии, рисунка, схемы.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

1. Знания и умения на уровне требований программы дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий.
2. Характеристика реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов).
3. Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).
4. Использование литературных источников.
5. Культура письменного изложения материала.
6. Культура оформления материалов работы.
7. Умение чётко и логично доложить основные результаты работы.
8. Качество и информативность иллюстрационного материала;
9. Умение грамотно, чётко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.

**6.3. Материалы для проведения текущего и
промежуточного контроля знаний студентов
Контроль освоения компетенций**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование/ коллоквиум	Раздел 1-6	ОПК-3, ПК-1,3, СК-1
2.	Отчет по лабораторной работе	Раздел 1-6	ОПК-3, ПК-1,3, СК-1
3.	Реферат/эссе	Раздел 1-6	ОПК-3, ПК-1,3, СК-1
4.	Экзамен	Раздел 1-6	ОПК-3, ПК-1,3, СК-1

Демонстрационные вопросы собеседования/коллоквиума

Раздел 1. Научные основы промышленной микробиологии

Тема 1.1. Предмет дисциплины.

- 1) История промышленной микробиологии.
- 2) Общая характеристика микроорганизмов.
- 3) Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

Тема 1.2. Методы промышленной микробиологии.

- 4) Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ.
- 5) Использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов.
- 6) Культивирование микроорганизмов.
- 7) Аэрация при культивировании микроорганизмов.
- 8) Хранение микроорганизмов.
- 9) Бактериофаги в микробиологической промышленности.
- 10) Имобилизованные клетки микроорганизмов и их применение.

Тема 1.3. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности.

- 11) Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов.
- 12) Кинетика роста микроорганизмов.
- 13) Типы ферментационных процессов и их количественные показатели.
- 14) Биореакторы для аэробной ферментации.

Тема 1.4. Перспективы промышленной микробиологии.

- 15) Среды и сырье для микробиологической промышленности.
- 16) Компьютеризация микробиологических процессов.
- 17) Выделение продукта.

Демонстрационные темы рефератов

Раздел 1. Научные основы промышленной микробиологии

1. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.
2. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.
3. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.
4. Методы культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
5. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности.

6. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.
7. Хранение микроорганизмов.
8. Бактериофаги в микробиологической промышленности.
9. Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов.
10. Типы ферментационных процессов и их количественные показатели.
11. Биореакторы для аэробной ферментации.
12. Среды и сырье для микробиологической промышленности.
13. Компьютеризация микробиологических процессов.
14. Выделение продукта.

Демонстрационные варианты вопросов отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа № 1. ПРАВИЛА РАБОТЫ В МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ.

1. Устройство микробиологической лаборатории и правила работы в ней. Правила поведения и работы в микробиологической лаборатории.
2. Устройство микроскопа, назначение его частей. Правила работы со светлоступной иммерсионной микроскопией (продемонстрировать с использованием оборудования).
3. Правила работы с культурами микроорганизмов. Методы изготовления фиксированных, окрашенных препаратов (продемонстрировать с использованием оборудования).
4. Основные понятия. Критерии определения микроорганизмов. Предмет, задачи, объекты изучения микробиологии. Понятия «микро- и макроорганизмов», «бактерий», «прокариот».
5. На рис. указать все части микроскопа и их назначение



Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1) История промышленной микробиологии.
- 2) Общая характеристика микроорганизмов.
- 3) Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.
- 4) Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ.
- 5) Культивирование микроорганизмов. Хранение микроорганизмов.
- 6) Бактериофаги в микробиологической промышленности.
- 7) Иммобилизованные клетки микроорганизмов и их применение.
- 8) Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов.
- 9) Типы ферментационных процессов и их количественные показатели. Биореакторы для аэробной ферментации.
- 10) Субстраты для получения белково-витаминных концентратов.
- 11) Сахаросодержащие субстраты.
- 12) Особенности микробного роста на углеводородах.
- 13) Технологическая схема производства белковых веществ. Перспективы применения фото- и хемосинтетиков для получения белка одноклеточных.
- 14) Субстраты и продуценты для получения аминокислот. Состав сред для биосинтеза аминокислот. Технология получения аминокислот
- 15) Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот.
- 16) Технология получения витаминов.
- 17) Пути биоконсервации при синтезе аскорбиновой кислоты.

- 18) Биосинтез полисахаридов. Состав питательных сред и практическое использование микробных полисахаридов.
- 19) Антибиотики, образуемые микроорганизмами.
- 20) Образование антибиотиков в промышленных условиях. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.
- 21) Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.
- 22) Особенности ферментов микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве.
- 23) Получение активных продуцентов микробных ферментов. Иммобилизованные ферменты.
- 24) Живые вакцины. Неживые вакцины. Комбинированные вакцины.
- 25) Токсины, как продукты жизнедеятельности микроорганизмов (экзотоксины, эндотоксины).
- 26) Иммунобиотехнологические препараты. Получение вакцин.
- 27) Требования к производству препаратов, нормализующих микрофлору человека.
- 28) Условия получения азотфиксирующих бактериальных препаратов.
- 29) Микробиологические препараты против прокариот - вредителей растений.
- 30) Микробиологические препараты для защиты растений от фитопатогенных грибов.
- 31) Препараты гиперпаразитов или паразитов II-го порядка,
- 32) Производство бактериофагов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

Основная литература¹

1. Нетрусов, А.И. Микробиология. Учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2009. - 352 с
Нетрусов А. И. Микробиология : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 384 с.
Нетрусов, А.И. Общая микробиология. Учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2007. - 288 с.
2. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов [и др.] М. : Издательский центр “Академия”, 2005.-608 с

Дополнительная литература¹

3. Гусев М.В. Микробиология: Учебник для вузов. - 4-е изд., – М.: Академия, 2003. – 464 с
4. Прунтова. О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии [Электронный ресурс] / О.В. Прунтова, О.Н. Сахно; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005. - 76 с.

Наименование и краткая характеристика электронных изданий и информационных баз данных

5. www.mirmicro.narod.ru : все о микробиологии.
6. <http://www.microbium.ru/> - Биология и медицина
7. <http://www.microbiol.org/> - Microbiology Network
8. <http://www.microbelibrary.org/> - Welcome to MicrobeLibrary!

¹ Имеется в печатном виде в библиотеке ПГУ

9. <http://micro-biolog.ru/> - Микробиология
10. <http://www.garshin.ru/evolution/biology/microbiology/index.html> - Микробиология и цитология
11. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.14 Единая коллекция ЦОР
12. http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2500&min=0&orderby=hitsD&show=10 - Каталог: Предметная область: Профессиональное образование: Математика и естественно-научное образование: Биология: Микробиология
13. <http://collegemicrob.narod.ru> - Микробиология
14. www.micro-biology.ru - Микробиология - ресурс о микробиологии для студентов
15. www.grsmu.by/file/kafedry/micra/lec - Микробиология как наука. Морфология и ультраструктура бактерий

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для освоения данной дисциплины имеются:

а.15-229:

Комплект учебной мебели:

Стол лабораторный, стол преподавательский, стулья, одноэлементная меловая доска.

Мультимедийная система:

Компьютер, экран для проектора выдвижной (ручной).

Программное обеспечение:

ПО «Антивирус Касперского»; ПО «Microsoft Windows» (подписка DreamSpark/Microsoft Imagine Standart); свободно распространяемое ПО: Open Office; Google Chrome; Adobe Acrobat Reader.

Лабораторное оборудование: электронные аналитические весы, термостат, сушильный шкаф, стерилизатор посуды и питательных сред, микроскопы, вытяжной шкаф, ультрафиолетовый облучатель, водяные бани;

Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода: пробирки, чашки Петри, колбы, химические стаканы, воронки, делительные воронки, пипетки, бюретки, микробиологический инструментарий, химические реактивы и красители, необходимые для проведения исследований, спиртовки, тигельные щипцы, асбестовые сетки, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, нихромовые петли, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, скальпели, электрические плитки, химические воронки, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, капельницы, груши, химические реактивы);

Электронные презентации по теме курса.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017/2018 уч.гг.	Переутверждена на 2017/2018 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2017 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	13-14	нет	нет
2018/2019 уч.гг.	Переутверждена на 2018/2019 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2018 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	13-14	нет	нет
2019/2020 уч.гг.	Переутверждена на 2019/2020 уч.гг. Пр.№1 от 30.08.2019 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	13-14	нет	нет
2020/2021 уч.гг.	Переутверждена на 2020/2021 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2020 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	13-14	нет	нет

Рабочая программа дисциплины «Промышленная микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

Программу составили:

1. Заплатин Б.П., к.б.н., доцент кафедры ОБиБ



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

Программа одобрена на заседании кафедры ОБиБ

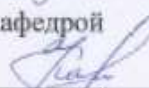
Протокол № 6

от 18 января 2016 года

Зав. кафедрой Карпова Г.А.



Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой
«Общая биология и биохимия»


(подпись)


Г.А.Карпова

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 4

от 10 » февраля 2016 года

Председатель методической комиссии факультета физико-математических и естественных наук

 М.А.Родионов