

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы микробиологии и биотехнологии

Кафедра экологической химии и технологии
химический факультет

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

Профиль подготовки
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Основы микробиологии и биотехнологии» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

«12» марта 2015г. № 227.

Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Исаев А.Б. - к.х.н., доцент.


Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «25» января 2017г., протокол № 5

И.о. зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «17» февраля 2017г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 24 » 04 2017г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Основы микробиологии и биотехнологии входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с важнейшими свойствами микроорганизмов, их значением в природных процессах, хозяйстве как основных объектов биотехнологии и в проблеме окружающей среды.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-3, профессиональных - ПК-1, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме - контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 академических часов по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лекц ии	Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции		
1	108	30	44				34	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Основы микробиологии и биотехнологии являются изучение вопросов связанных с процессом культивирования микроорганизмов, типы их питания и применяемые питательные среды, инженерные основы биотехнологии, биосинтетические процессы, связанные с получением биологически активных веществ и отдельных компонентов микробной клетки, использованием брожений, а также процессов, основанных на получении микробной биомассы.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Основы микробиологии и биотехнологии входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение теории и практики основ микробиологии и биотехнологии начинается совместно с прохождения студентами материала курса «Общая и неорганическая химия», «Экологическая химия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: цели, задачи дисциплины и правила работы в микробиологической лаборатории Уметь: решать типовые учебные задачи по разделам основы микробиологии и естественнонаучных дисциплин Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: механизмы микробной порчи потребительских товаров; использование микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения пищевых продуктов; микрофлору основных пищевых продуктов, ее качественную и количественную динамику в процессах производства, транспортировки, хранения и реализации Уметь: проводить предварительную работу для микробиологических исследований, включая приготовление питательных сред и соответствующих растворов, отбор образцов и подготовку

		их к анализу; проводить качественный и количественный анализ микрофлоры пищевых продуктов и других субстратов; выявлять основные биохимические, морфологические, культуральные и физиологические особенности чистых культур с последующей их идентификацией; Владеть: методами, позволяющими дифференцировать признаки микробной порчи пищевых продуктов от физико-химических и естественных процессов
ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: современные методы санитарно-бактериологического контроля и оценки качества потребительских товаров; основы экологии, генетики микроорганизмов; современные научные разработки и технологии получения продуктов питания с заданными свойствами, перспективы и проблемы безопасности Уметь: проводить качественный и количественный анализ микрофлоры пищевых продуктов и других субстратов; выделять, культивировать и хранить штаммы микроорганизмов Владеть: методами, позволяющими дифференцировать признаки микробной порчи пищевых продуктов от физико-химических и естественных процессов

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Основы микробиологии								
1	Введение. Предмет и задачи науки	1	1	2		-		2	Устный опрос
2	Строение и состав клеток,	1	2-4	2		3		4	Устный опрос

	микроорганизмов								
3	Физиология питания микроорганизмов	1	3-5	2		3		2	Устный опрос
4	Селекция и культивирование микроорганизмов	1	4-6	2		3		4	Устный опрос
5	Иммобилизованные клетки микроорганизмов	1	5-7	2		3		2	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>			10		12		14	Коллоквиум
Модуль 2. Биосинтез. Типы брожений									
1	Биосинтез антибиотиков и витаминов	1	6-8	2		3		2	Устный опрос
2	Биосинтез ферментов, липидов, полисахаридов	1	7-10	4		6		4	Устный опрос
3	Типы брожений	1	9-11	2		3		2	Устный опрос
4	Получение органических кислот	1	10-12	2		3		3	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			10		15		11	Коллоквиум
Модуль 3. Использование микроорганизмов в технологических процессах									
1	Получение микробного белка, вакцин, препаратов, нормирующих микрофлору организма	1	11-13	2		6		2	Устный опрос
2	Производство инсектицидов, удобрений	1	12-15	2		3		2	Устный опрос
3	Получение жидкого и газообразного топлива	1	13-16	2		3		2	Устный опрос
4	Биогеотехнология.	1	14-17	2		3		2	Устный опрос
5	Биоповреждения материалов и методы защиты от них	1	15-18	2		2		1	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			10		17		9	Коллоквиум
	ИТОГО:			30		44		34	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Основы микробиологии

Тема 1. Введение. Предмет и задачи науки. Микроорганизмы как объекты биотехнологии. Исторические этапы развития микробиологии. Основные направления развития современной микробиологии. Положение микроорганизмов в системе органического мира.

Тема 2. Строение и состав клеток микроорганизмов. Отличие эукариот и прокариот. Строение клетки прокариот на примере бактериальной клетки. Формы, размеры и химический состав клеток микроорганизмов.

Тема 3. Физиология питания микроорганизмов. Механизмы поступления веществ в клетку. Активный и пассивный транспорт веществ. Влияние физико-химических факторов на микроорганизмы (гидростатическое и осмотическое давление, pH среды, аэрация, радиация, температура, электромагнитное поле, влажность).

Тема 4. Селекция и культивирование микроорганизмов. Использование факторов - мутагенов. Генная инженерия. Культивирование микроорганизмов. Периодическое культивирование. Методы непрерывного культивирования. Количественные характеристики роста микроорганизмов. Аэрация при культивировании, хранение микроорганизмов.

Тема 5. Имобилизированные клетки микроорганизмов. Методы иммобилизации. Адсорбция на крупнопористом носителе. Ковалентное связывание. Поперечная сшивка. Включение в гели. Требования к носителю. Виды носителей.

Модуль 2. Биосинтез. Типы брожений

Тема 6. Биосинтез антибиотиков и витаминов. Сырье, основные этапы технологического процесса получения антибиотиков, очистка готового продукта, продуценты. Фармакологический и биологический контроль качества готового продукта. Производство цианокобаламина, витамина B₆, эргостерина. Условия производства, среды, продуценты.

Тема 7. Биосинтез ферментов, липидов, полисахаридов. Микроорганизмы - продуценты ферментов и липидов. Выделение, стабилизация и очистка фермента. Схема получения экзоферментов. Состав и количественное содержание липидов у разных групп микроорганизмов. Промышленное получение липидов. Промышленное получение полисахаридов. Условия культивирования продуцентов: состав среды, кислотность среды, аэрация, температура. Производство декстрана и ксантана.

Тема 8. Типы брожений. Химические основы процессов брожения. Спиртовое и молочнокислое брожение. Использование дрожжей в промышленности. Дрожжи верхового и низового брожений. Промышленное получение этилового спирта. Сырье. Продуцент. Технологический режим. Гомо- и гетеро- ферментативное брожение

Тема 9. Получение органических кислот. Получение уксуса и органических кислот. Периодические, непрерывные и глубинные методы производства. Промышленное получение лимонной кислоты.

Модуль 3. Использование микроорганизмов технологических процессах

Тема 10. Получение микробного белка, вакцин, препаратов, нормализующих микрофлору организма. Схема получения кормовых дрожжей. Типы вакцин. Получение брюшнотифозной вакцины, обогащенной Ви-антигеном. Схема получения Ви-антигена. Препараты, нормализующие микрофлору организма человека.

Тема 11. Производство инсектицидов и удобрений на основе микроорганизмов. Препараты на основе бактерий, грибов, вирусов. Микроорганизмы, используемые при производстве инсектицидов.

Тема 12. Получение жидкого и газообразного топлива. Синтез биогаза. Синтез-газ. Схема биогазовой установки. Деструкция биополимеров до метана природными ассоциациями микроорганизмов. Другие методы получения топлива с помощью микроорганизмов (этилового спирта, водорода, метанола, ацетона и др.).

Тема 13. Биогeотехнология. Механизм бактериального окисления сульфидных минералов. Бактериальное выщелачивание металлов. Микробиологическое извлечение металлов из растворов. Микроорганизмы, важные для гидрометаллургии.

Тема 14. Биоповреждения материалов и методы защиты от них. Биоциды, их виды. Катодная защита. Защита материалов путем снижения влажности.

Темы лабораторных работ

1. Микробиологическая лаборатория. Основные приемы микроскопирования.
2. Морфология и анатомия микроорганизмов.
3. Анатомия микробной клетки.
4. Питательные среды. Принципы их составления и способы обработки. Методы стерилизации питательных сред и оборудования. Экскурсия.
5. Количественный учет микроорганизмов в воде.
6. Количественный учет микроорганизмов в почве.
7. Количественный учет микроорганизмов в воздухе.
8. Условия культивирования микроорганизмов. Влияние температуры и УФЛ на рост микроорганизмов.
9. Влияние на рост микроорганизмов антибиотиков, химиотерапевтических и дезинфицирующих средств.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- на лекциях используется демонстрационный материал в виде презентаций;

- выполнение лабораторных работ с элементами исследования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляют 36% аудиторных занятий. Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение экспериментальных и расчетных задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к зачету.	Устный или письменный опрос.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	Знать: цели, задачи дисциплины и правила работы в микробиологической лаборатории	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: решать типовые учебные задачи по разделам основы микробиологии и естественнонаучных дисциплин	Письменный опрос
	Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин	Мини-конференция
ПК-1	Знать: механизмы микробной порчи потребительских товаров; использование микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения пищевых продуктов; микрофлору основных пищевых продуктов, ее качественную и количественную динамику в процессах производства, транспортировки, хранения и реализации	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: проводить предварительную работу для микробиологических исследований, включая приготовление питательных сред и соответствующих растворов, отбор образцов и подготовку их к анализу; проводить качественный и количественный анализ микрофлоры пищевых продуктов и других субстратов; выявлять основные биохимические, морфологические, культуральные и физиологические особенности чистых культур с последующей их идентификацией;	Письменный опрос
	Владеть: методами, позволяющими дифференцировать признаки микробной порчи пищевых продуктов от физико-химических и естественных процессов	Мини-конференция
ПК-2	Знать: современные методы санитарно-	Устный опрос,

	бактериологического контроля и оценки качества потребительских товаров; основы экологии, генетики микроорганизмов; современные научные разработки и технологии получения продуктов питания с заданными свойствами, перспективы и проблемы безопасности	письменный опрос
	Уметь: проводить качественный и количественный анализ микрофлоры пищевых продуктов и других субстратов; выделять, культивировать и хранить штаммы микроорганизмов	Письменный опрос
	Владеть: методами, позволяющими дифференцировать признаки микробной порчи пищевых продуктов от физико-химических и естественных процессов	Мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: цели, задачи дисциплины и правила работы в микробиологической лаборатории	Имеет общее представление о методах получения и идентификации отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними	Знает стандартные методы получения и идентификации различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними
	Уметь: решать типовые учебные задачи по разделам основы микробиологии и естественнонаучных дисциплин	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

	Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала, в целом владеет основной терминологией	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин	Уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых естественнонаучных дисциплин
--	---	--	--	---

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: механизмы микробной порчи потребительских товаров; использование микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения пищевых продуктов; микрофлору основных пищевых продуктов, ее качественную и количественную динамику в процессах производства, транспортировки, хранения и реализации	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: проводить предварительную работу для микробиологических исследований, включая приготовление питательных сред и соответствующих растворов, отбор образцов и подготовку их к анализу; проводить качественный и количественный анализ микрофлоры пищевых продуктов и других	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

	субстратов; выявлять основные биохимические, морфологические, культуральные и физиологические особенности чистых культур с последующей их идентификацией;			
	Владеть: методами, позволяющими дифференцировать признаки микробной порчи пищевых продуктов от физико-химических и естественных процессов	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: современные методы санитарно-бактериологического контроля и оценки качества потребительских товаров; основы экологии, генетики микроорганизмов; современные научные разработки и технологии получения продуктов питания с заданными свойствами, перспективы и проблемы безопасности	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: проводить качественный и количественный анализ микрофлоры пищевых продуктов и других субстратов; выделять, культивировать и хранить штаммы микроорганизмов	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: методами, позволяющими	Демонстрирует частичные	Владеет базовыми	Демонстрирует владения на

	дифференцировать признаки микробной порчи пищевых продуктов от физико-химических и естественных процессов	владения без грубых ошибок	приемами	высоком уровне
--	---	----------------------------	----------	----------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Технологические приемы выращивания микроорганизмов.
2. Экология микроорганизмов
3. Распространение микроорганизмов
4. Роль микроорганизмов в переработке отходов и детоксикации ядовитых веществ
5. Биосинтез каротиноидов микроорганизмов
6. Получение алкалоидов в промышленности с использованием микроорганизмов
7. Бактериофаги и их использование в медицине
8. Основные группы микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ
9. Получение гиббереллинов с использованием микроорганизмов
10. Производство нуклеотидов в микробиологической промышленности.
11. Производство нуклеотидов в микробиологической промышленности
12. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе
13. Перспективы использования микроорганизмов
14. Использование микроорганизмов в виноделии
15. Мир плесневых грибов
16. Самое удивительное в мире микроорганизмов
17. Производство ацетона с использованием микроорганизмов
18. История открытия антибиотиков и их значение в медицине
19. Роль микроорганизмов в пороодообразовательных процессах и возникновении полезных ископаемых.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: [учеб. пособие для пед. вузов] / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006, 2005. - 208 с.

2. Гусев М.В. Микробиология: / Гусев М.В., Минеева Л. А. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2008, 2007, 2006, 2003. - 461 с.

3. Нетрусов А.И. Общая микробиология: учебник / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: Академия, 2007. - 283 с.

4. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б. и др. Лабораторный практикум по общей микробиологии. - М.: Де Ли принт, 2001.

5. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная Биотехнология. – М.: Изд-во «Мир», 2002.-585с.

6. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н. Биотехнология. под ред. Катлинского А. В. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.

б) дополнительная литература:

1. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для вузов / [А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.]; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 603 с.

2. Нетрусов А.И. Микробиология : учеб. для студентов вузов / А.И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2012, 2009, 2007, 2006. - 349 с.

3. Градова Н.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Градова Н.Б., Бабусенко Е.С. - М.: РХТУ, 1998. - 116 с.

4. Воробьева Л.И. Пропионовые бактерии. - М.: МГУ, .1995.

5. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. - Л.: ЛГУ, 1994.

6. Безбородов А.М. Физиологически активные вещества - продукты микробиологического синтеза. // Успехи микробиологии. - М., 1980.

7. Шлегель Г. Общая микробиология. - М.: Мир, 1987.

8. Биотехнология. /Сб. статей под ред. Баева. - М.: Наука, 1984.

9. Основы биотехнологии. Серия в 8 томах. Под ред." Дибабива и Баева. - М.: Высшая школа, 1987-1988 г.г.

10.Лерина И.В., Поденко А.И. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии.- М.: Экономика, 1986.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://elib.dgu.ru>

2. <http://window.edu.ru>

3. <http://www.studfiles.ru/dir/download/14640.html>

4. <http://www.elementy.ru>

5. <http://www.biotechnolog.ru/>

6. <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook109/01/part-027.htm>

7. <http://www.elementy.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области экологической паспортизации и аттестации. Что особенно важно инженерам, специализирующимся в области защиты окружающей среды. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Микробиологическая лаборатория. Основные приемы микроскопирования	конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

Питательные среды. Принципы их составления и способы обработки. Методы стерилизации питательных сред и оборудования.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Морфология и анатомия микроорганизмов	
Приготовление дрожжевого автолизата. Определение аминного азота в дрожжевом автолизате методом формольного титрования	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Приготовление твердой агаризованной среды. Количественный учет микроорганизмов на твердой питательной среде по методу Коха. Культуральные свойства микроорганизмов	конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Количественный учет микроорганизмов в воде, почве, воздухе	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Условия культивирования микроорганизмов. Влияние температуры и УФЛ на рост микроорганизмов	конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Влияние на рост микроорганизмов антибиотиков, химиотерапевтических и дезинфицирующих средств.	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Выделение чистых культур бактерий. Получение накопительной культуры масляно-кислых бактерий. Обнаружение масляной кислоты – продукта масляно-кислого брожения (качественно)	конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Получение чистой культуры галлофилов	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Микрофлора хлебобулочных изделий. Определение качества дрожжей	конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Микробиологический контроль полуфабрикатов и готовой продукции.	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Определение биомассы взвешиванием	конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Определение микробного числа и количество бактерий группы кишечных палочек в водопроводной воде и в воде из КОРа (коли-титр и коли-индекс).	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы микробиологии и биотехнологии» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические Leki B5002.
3. Дистиллятор А-10.
4. Микроскоп
5. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
6. Набор лабораторной посуды.
7. Необходимые реактивы.