

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



В.И. Павленко

«18» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Биологическая очистка и дезодорация газов

направление подготовки (специальность):

19.03.01 – Биотехнология

Направленность программы (профиль, специализация):

Биотехнология

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Промышленная экология

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (уровень бакалавриата) приказ Минобрнауки РФ № 193 от 07.03.2015г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Ю.Е. Токач)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Промышленной экологии

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф  (С.В.Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«11» апреля 2018 г.

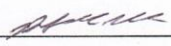
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«11» апреля 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«16» апреля 2018 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: биотехнологические процессы; свойства и характеристики полидисперсных систем. Уметь: разрабатывать оптимальный технологический процесс обезвреживания промышленных выбросов заданного состава с требуемой эффективностью. Владеть: методами определения параметров пылегазовых потоков и эффективности работы пылеуловителей.
2	ПК-3	Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: методы и аппараты очистки воздуха от аэрозольных частиц и газообразных загрязнений. Уметь: рассчитывать конструктивные параметры аппаратов системы очистки, обеспечивающих требуемую эффективность улавливания (обезвреживания) загрязнений. Владеть: методами расчета конструктивных параметров аппаратов системы очистки, обеспечивающих требуемую эффективность улавливания (обезвреживания) загрязнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Промышленная экология биотехнологических производств.
2	Биофизические и биохимические процессы в биологии и микробиологии

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Процессы и аппараты биотехнологических процессов.
2	Основы научных исследований.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	148	148
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные з анятия	Самостоятельная работа
1. Промышленные аэрозоли. Классификация и общая характеристика аэродисперсных систем.					
	Источники образования промышленных аэрозолей. Нормативы качества атмосферного воздуха. Последствия загрязнения воздушной среды. Классификация и общая характеристика аэродисперсных систем. Основные свойства пыли и их определение.	6	3	3	16
2. Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газовоздушных выбросов.					
	Биологические источники загрязнения атмосферного воздуха. Составы газовых смесей, подверженных биологической очистке. Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газовоздушных выбросов. Биологические и физические закономерности улавливания и деградации токсичных	10	5	5	22

	соединений микроорганизмами. Микробные культуры для разложения и детоксикации загрязнителей воздушной среды. Очистка и дезодорация промышленных газов с помощью микроорганизмов. Классификация методов дезодорации отходящих газов с помощью микроорганизмов				
3. Биотехнология очистки воздушной среды					
	Биореакторы для мокрой и сухой биоочистки воздуха. Применение биофильтров для очистки воздуха. Биосорбция. Применение биосорбентов для очистки воздуха. Почвенный метод биодезодорации газов. Биоскрубберы. Биоочистка газа в колоннах с перфорированными тарелками и регенерацией промывной воды. Газофазная обработка облучением газов ультрафиолетовыми лучами, введение в газ озона или специальных веществ, способных отражать, маскировать, блокировать восприятие неприятного запаха.	10	5	5	22
4. Биотопливо					
	Экологические характеристики биотоплива. Промышленное производство этанола. Микроорганизмы продуценты этанола. Утилизируемые субстраты. Образование водорода микроорганизмами. Промышленные сельскохозяйственные и бытовые отходы – сырье для производства биогаза.	8	4	4	16
	ВСЕГО	34	17	17	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Промышленные аэрозоли. Классификация и общая характеристика аэродисперсных систем.	Определение выбросов загрязняющих веществ. Отбор проб загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Предельно допустимые концентрации (ПДК).	3	3
2	Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газоздушных выбросов.	Биологические методы очистки и дезодорации газовых выбросов. Оптимальные условия жизнедеятельности микроорганизмов активного ила. Биологические и физические закономерности улавливания и деградации токсичных соединений микроорганизмами.	5	5
3	Биотехнология очистки воздушной среды	Основные типы реакторов, их характеристика и перспективные направления совершенствования.	5	5
4	Биотопливо	Источники энергии. Биометаногенез. Установки для получения биогаза	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во. часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Промышленные аэрозоли. Классификация и общая характеристика аэродисперсных систем.	Определение физических свойств пыли.	3	3
2	Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газовоздушных выбросов.	Обзор методов биологической дезодорации воздуха. Выделение и культивация полезных микроорганизмов. Исследование сырьевой базы для изготовления биофильтрационного материала. Биологический анализ активного ила.	5	5
3	Биотехнология очистки воздушной среды	Получение биофильтрующего материала. Очистка воздуха с использованием природных материалов и консорциума микроорганизмов выделенных из лесной почвы.	5	5
4	Биотопливо	Качественные характеристики сырья для получения биогаза. Альтернативное топливо. Получение этанола из продуктов растениеводства.	4	4
ИТОГО:				17
ВСЕГО:				17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контрольные вопросы к практическим заданиям

1. Охарактеризуйте основные источники загрязнения атмосферы.
2. Аэрозоли. Виды аэрозолей.
3. Дайте характеристику плотности и дисперсности пылей и аэрозолей.
4. Основные свойства пыли и их характеристика.
5. Методы отбора проб из газового потока. Пылезаборные трубки.
6. Какие методы используют для обезвреживания аэрозолей (пылей и туманов)?
7. Классификация пылеулавливающего оборудования.
8. Виды и устройство горизонтальных пылесадительных камер.
9. Для улавливания частиц, какого диаметра пригодны пылесадительные камеры?
10. Назначение, принцип действия инерционных пылеуловителей.
11. Назначение, принцип действия, устройство и основные схемы использования центробежных пылеуловителей.

12. На чем основан принцип работы циклона?
13. Принцип работы и устройство насадочного газопромывателя.
14. Принцип работы и устройство барботажных и пенных аппаратов.
15. Принцип действия и устройство газопромывателей ударно-инерционного действия.
16. Устройство и принцип работы газопромывателей центробежного действия.
17. Принцип действия скоростных газопромывателей.
18. Какими данными необходимо располагать для определения степени очистки газа в скруббере?
19. От чего зависит выбор фильтрующих материалов?
20. Какие из тканевых фильтров наиболее распространены?
21. Какие требования предъявляются к тканям в фильтрах?
22. Фильтрация. Механизм фильтрации.
23. Зернистые фильтры. Классификация. Конструктивные особенности. Область применения.
24. Принцип работы электрофильтра.
25. Аппаратурное оформление процессов абсорбции.
26. Для каких целей в абсорберах используются насадки?
27. Каким образом выбирают поглощающую жидкость (абсорбент)?
28. Виды адсорбции.
29. Механизмы протекания процесса адсорбции.
30. Виды применяемых адсорберов.
31. Дайте оценку промышленных катализаторов. В чем их различие?
32. Высокотемпературное сжигание вредных веществ. Сжигание в камере.

Перечень контрольных вопросов к лабораторным занятиям

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Промышленные аэрозоли. Классификация и общая характеристика аэродисперсных систем.	1. Влияние дымово-газовых выбросов на живые системы. 2. Загрязнение воздуха и его последствия. Современное состояние воздушного бассейна? 3. Понятия пыли и других видов аэрозолей? 4. Классификация аэродисперсных систем? 5. Основные свойства пыли и их определение? 6. Понятие о предельно допустимой концентрациях (ПДК). Виды ПДК
2	Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газовоздушных выбросов.	7. Что такое обеззараживание газовоздушных выбросов. 8. Что такое дезодорация газовоздушных выбросов и для чего она производится. 9. От каких факторов зависит выбор метода очистки газовых выбросов. 10. На чем основана биосорбционная дезодорация 11. В чем заключается метод озонирования 12. В каких случаях применяют комбинированные методы дезодорации и обеззараживания газовоздушных выбросов.
3	Биотехнология очистки воздушной среды	13. Микробиологические методы дезодорации газов. 14. Очистка газовоздушных выбросов с использованием иммобилизованных микроорганизмов от углекислого газа, дезодорация выбросов от сернистого газа, сероводорода,

		аммиака и др. 15. Биореакторы для мокрой и сухой биоочистки воздуха. 16. Применение биофильтров для очистки воздуха. 21. Биосорбция. Применение биосорбентов для очистки воздуха. 17. Почвенный метод биодезодорации газов. 18. Биоочистка газа в колоннах с перфорированными тарелками и регенерацией промывной воды. 19. Газофазная обработка облучением газов ультрафиолетовыми лучами, введение в газ озона или специальных веществ, способных отражать, маскировать, блокировать восприятие неприятного запаха.
4	Биотопливо	20. Биоконверсия органических веществ в тепловую энергию и топливо. Получение биогаза. 21. Биодеструкция полимеров и материалов естественного и искусственного происхождения. 22. Экологические характеристики биотоплива. 23. Промышленное производство этанола. 24. Микроорганизмы продуценты этанола. 25. Образование водорода микроорганизмами. 26. Промышленные сельскохозяйственные и бытовые отходы – сырье для производства биогаза.

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) к сдаче экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Промышленные аэрозоли. Классификация и общая характеристика аэродисперсных систем.	1. Влияние дымово-газовых выбросов на живые системы. 2. Загрязнение воздуха и его последствия. Современное состояние воздушного бассейна? 3. Понятия пыли и других видов аэрозолей? 4. Классификация аэродисперсных систем? 5. Основные свойства пыли и их определение? 6. Понятие о предельно допустимой концентрациях (ПДК). Виды ПДК
2	Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газовоздушных выбросов.	7. Что такое обеззараживание газовоздушных выбросов. 8. Что такое дезодорация газовоздушных выбросов и для чего она производится. 9. От каких факторов зависит выбор метода очистки газовых выбросов. 10. На чем основана биосорбционная дезодорация 11. В чем заключается метод озонирования 12. В каких случаях применяют комбинированные методы дезодорации и обеззараживания газовоздушных выбросов. 13. Составы газовых смесей, подверженных биологической очистке. 14. Биохимические процессы, лежащие в основе биологической очистки газовоздушных выбросов. 15. Биологические и физические закономерности улавливания и деградации токсичных соединений микроорганизмами. 16. Микробные культуры для разложения и детоксикации загрязнителей воздушной среды. 17. Очистка и дезодорация промышленных газов с помощью

		микроорганизмов. 18. Классификация методов дезодорации отходящих газов с помощью микроорганизмов. 19. Преимущества биотехнологических методов перед другими методами очищения окружающей среды от загрязнения. 20. Аппаратура и оборудование в биотехнологических методах. 21. Растения и их роль в очистке газовых выбросов.
3	Биотехнология очистки воздушной среды	22. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. 23. Микробиологические методы дезодорации газов. 24. Очистка газовоздушных выбросов с использованием иммобилизованных микроорганизмов от углекислого газа, дезодорация выбросов от сернистого газа, сероводорода, аммиака и др. 25. Биореакторы для мокрой и сухой биоочистки воздуха. 26. Применение биофильтров для очистки воздуха. 27. Биосорбция. Применение биосорбентов для очистки воздуха. 28. Биоочистка газа в колоннах с перфорированными тарелками и регенерацией промывной воды. 29. Газофазная обработка облучением газов ультрафиолетовыми лучами, введение в газ озона или специальных веществ, способных отражать, маскировать, блокировать восприятие неприятного запаха.
4	Биотопливо	30. Биоконверсия органических веществ в тепловую энергию и топливо. Получение биогаза. 31. Биодеструкция полимеров и материалов естественного и искусственного происхождения. 32. Экологические характеристики биотоплива. 33. Промышленное производство этанола. 34. Микроорганизмы продуценты этанола. 35. Утилизируемые субстраты. 36. Образование водорода микроорганизмами. 37. Промышленные сельскохозяйственные и бытовые отходы – сырье для производства биогаза.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Тема курсовой работы

Разработка технологической схемы биологической очистки газовых выбросов

Цель: Освоить расчетные методы определения вредных веществ, поступающих в окружающую среду, разработать технологическую схему дезодорации газовых выбросов.

**5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий,
расчетно-графических заданий.**

Не предусмотрены

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Прикладная экобиотехнология. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Е. Кузнецов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 490 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6568>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Челноков А.А. Инженерные методы охраны атмосферного воздуха: учеб. пособие / А.А. Челноков, А.Ф. Мирончик, И.Н. Жмыхов. – Минск: Высшая школа, 2016 – 397 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Токач Ю.Е. Инженерные методы защиты атмосферы: учеб. пособие / Ю.Е. Токач, Ю.К. Рубанов – Белгород, Изд-во БГТУ, 2018. – 215 с.

2. Коростелева Л.А. Экология микроорганизмов с основами биотехнологии : учеб. пособие / Коростелева Л.А., Кощаев А.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2010. - 273 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал).

2. <http://www.elibrary.ru/>- научная электронная библиотека.

3. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»

4. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, для курсового проектирования ГУК, №725. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК№2, 411. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК№2, 414.	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска. Специализированная мебель. Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870T, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, Микроскоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404 Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомер анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НН 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратомер анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Самостоятельная работа обучающихся		
Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

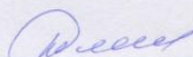
Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института



подпись, ФИО

В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 04 2020.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института.

Свергузова С.В.

Павленко В.И.

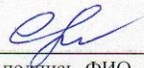


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова
подпись, ФИО

/Директор института  Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс «Биологическая очистка и дезодорация газов» является неотъемлемой частью подготовки студентов по направлению «Биотехнология».

Дисциплина способствует формированию у студентов навыков проектирования аппаратов защиты атмосферы от различных видов промышленных загрязнений, методов разработки и расчета систем очистки промышленных выбросов, методов защиты атмосферы от механических и химических загрязнений.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов. Формой контроля выполнения самостоятельной работы является курсовая работа.

Формы контроля освоения теоретического курса проводится в виде систематических опросов, контрольных практических занятий. Итоговый контроль знаний студентов проводится в виде экзамена.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходный этап изучения курса «Биологическая очистка и дезодорация газов» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекциях и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Успешное усвоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо производить соответствующие записи по каждой теме.