

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»**

**Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»**

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
«12» января 2021г., протокол №_б_

Заведующий кафедрой


_____ Р.А. Ковалев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Охрана воздушного бассейна»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»

с направленностью (профилем)
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Форма (ы) обучения: **очная, заочная**

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-21

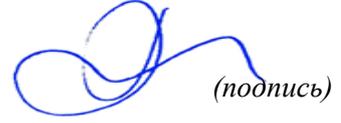
Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик:

Ковалев Р.А. - директор института горного дела и строительства, док. техн. наук, доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов комплексного подхода к решению вопросов области охраны воздушного бассейна и получения объема знаний эколого-технического направления, расширение предметных знаний и углубление полученных знаний по смежным дисциплинам.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- получить знания для определения на предприятиях источников выбросов вредных веществ в атмосферу;
- научиться оценивать их вклад в общий уровень загрязнения атмосферы;
- научиться разрабатывать мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу;
- изучить физико-химические основы очистки и обезвреживания газов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 7-8 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1. - строение и свойства земной атмосферы; (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)
2. - свойства основных загрязнителей атмосферного воздуха; (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)
3. - условия и механизм образования токсичных веществ при сжигании топлива; (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)
4. - влияние основных факторов на образование токсичных веществ при сжигании топлива; (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)
5. - способы подавления образования токсичных веществ при сжигании топлива; (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)
6. - способы очистки продуктов сгорания топлива от токсичных веществ, содержащихся в продуктах сгорания; (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)
7. - экономические аспекты защиты воздушного бассейна. (*код компетенции – ПК – 2*); (*код индикатора – ПК – 2.1*)

Уметь:

1. - рассчитывать величину вредных выбросов от различных производств; (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.2)
2. - составлять инвентаризацию источников вредных выбросов предприятия; (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.2)
3. - рассчитывать рассеивание вредных веществ в атмосфере от одного и от группы источников; (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.2)
4. - оценивать результаты расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере; (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.2)
5. - проектировать системы и установки для очистки и обезвреживания технологических вентиляционных выбросов. (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.2)

Владеть:

1. Нормативной базой, определяемой Росприроднадзором в части охраны воздушного бассейна; (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.3)
2. Программным обеспечением по определению приземных концентраций вредных веществ от источников выбросов. (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.3)
3. Порядком расчёта эффективности пылегазоочистных аппаратов, проектирования систем и установок для очистки и обезвреживания технологических вентиляционных выбросов (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.3).
4. Методиками расчета систем вентиляции, навыками выполнения графических работ при проектировании вентиляционных систем. (код компетенции – ПК – 2); (код индикатора – ПК – 2.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
7	ЗЧ	5	72	14	28				0,1	29,9
8	ДЗ КР	5	108	24	36			1	0,5	46,5
Итого	–		180	38	64				0,6	76,4

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Заочная форма обучения*										
7	ЗЧ	2	72	2	4				0,1	65,9
8	ДЗ КР	3	108	4	8				0,5	94,5
Итого	–		180	6	12				0,6	160,4

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Введение. Научно-организационные и правовые основы охраны окружающей среды.
2	Общие сведения об атмосфере. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна. Строение атмосферы. Распространение загрязнений в атмосфере. Природный химический состав атмосферы
3	Основные загрязнители атмосферного воздуха. Определение концентраций вредных веществ в выбросах. Предельные допустимые концентрации вредных веществ в атмосфере Твердые частицы Оксиды серы Оксиды азота Оксид углерода и другие продукты неполного сгорания

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	<p>Промышленные выбросы.</p> <p>Образование токсичных веществ при сжигании топлива</p> <p>Твердые частицы</p> <p>Оксиды серы</p> <p>Оксиды азота</p> <p>Образование “термического” оксида азота</p> <p>Образование “быстрого” оксида азота</p> <p>Образование “топливного” оксида азота</p> <p>Образование оксидов азота во фронте пламени</p> <p>Влияние режимных параметров работы теплогенераторов на образование оксида азота</p> <p>Превращение оксидов азота в атмосфере</p> <p>Оксид углерода и другие продукты неполного сгорания топлива</p> <p>Канцерогенные вещества</p>
5	<p>Физико-химические основы очистки и обезвреживания газов. Подавление образования токсичных веществ при сжигании топлива</p> <p>Подавление образования твердых частиц, оксида углерода и других продуктов неполного сгорания топлива</p> <p>Подавление образования оксидов серы</p> <p>Подавление образования оксидов азота</p> <p>Рециркуляция продуктов сгорания</p> <p>Двухстадийное сжигание топлива</p> <p>Подача воды или пара в зону горения</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
6	<p>Проектирование систем и установок для очистки и обезвреживания технологических вентиляционных выбросов</p> <p>Очистка от твердых частиц Пылеосадительные камеры и циклоны Аппараты мокрой очистки газов Пористые фильтры Электрические фильтры Очистка от оксидов азота Окислительные методы Окисление оксида азота кислородом и озоном в жидкой фазе Окисление и абсорбция оксида азота жидкими окислителями Окисление оксида азота на катализаторах Восстановительные методы Разложение оксидов азота в потоке низкотемпературной плазмы Разложение оксидов азота в термическом реакторе в потоке газа восстановителя Разложение оксидов азота путем перевода в соединения с низкой температурой разложения Разложение оксидов азота жидкими восстановителями Сорбционные методы Абсорбция оксидов азота водными растворами щелочей Адсорбция оксидов азота твердыми сорбентами Очистка от оксидов серы Аммиачные методы очистки газов от диоксида серы Методы очистки газа, основанные на нейтрализации диоксида серы Каталитические методы очистки газов от диоксида серы Обезвреживание воздушных выбросов из сушильных установок окрасочных цехов Сорбционные методы очистки Окислительные методы очистки Каталитический метод Термический метод Термокаталитический метод</p>
<i>8 семестр</i>	
1	<p>Классификация и основные характеристики пылеулавливающего оборудования</p> <p>Классификация устройств для очистки воздуха от пыли Основные характеристики пылеулавливающего оборудования</p>
2	<p>Гравитационные пылеуловители</p> <p>Общая характеристика пылеуловителей Пылеосадочные камеры Простейшие инерционные пылеуловители</p>
3	<p>Инерционные пыле- и золоуловители</p> <p>Простейшие инерционные пылеуловители Жалюзийные пылеуловители Жалюзийные золоуловители</p>
4	<p>Цилиндрические и конические циклоны конструкции НИИОГАЗ</p> <p>Общая характеристика циклонов Цилиндрические циклоны конструкции НИИОГАЗ Конические циклоны конструкции НИИОГАЗ</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	<p>Конструкции циклонов различных типов Циклоны с нижним и двойным выводом очищенного потока Циклоны, специально разработанные для улавливания определенных видов пыли Циклоны типа ВЦНИИОТ и СИОТ Циклоны типа ОЭКДМ и Ц</p>
6	<p>Прямоточные и батарейные циклоны (мультициклоны) Прямоточные циклоны Батарейные циклоны (мультициклоны)</p>
7	<p>Полые и насадочные газопромыватели Основные сведения Полые газопромыватели Насадочные газопромыватели</p>
8	<p>Пенные пылеуловители. Газопромыватели с подвижной насадкой Пенный аппарат с дырчатыми тарелками Пенный аппарат со стабилизатором пенного слоя Гидродинамический пылеуловитель Газопромыватель с подвижной шаровой насадкой Скруббер с подвижной шаровой насадкой конической формы</p>
9	<p>Пылеуловители ударно-инерционного действия Газопромыватель ударного действия Скрубберы ударного действия Ротоклоны Статические пылеуловители ПМВ</p>
10	<p>Пылеуловители центробежного действия. Механические пылеуловители Газопромыватели центробежного действия. Циклон с водяной пленкой (ЦВП) Скоростной промыватель СИОТ. Центробежный скруббер батарейного типа СЦВБ-20 Мокрый пылеуловитель РИСИ Механические пылеуловители</p>
11	<p>Турбулентные пылеуловители Скрубберы Вентури</p>
12	<p>Промышленные конструкции скрубберов Вентури Скоростные промыватели с трубой Вентури (СПУ Вентури) Газопромыватель типа КМП. Мокрые скоростные золоуловители Эжекторные скрубберы</p>
13	<p>Фильтрационные пылеуловители Общие сведения Волокнистые фильтры Фильтры – туманоуловители Тканевые фильтры</p>
14	<p>Зернистые, керамические и электрические фильтры Зернистые фильтры. Керамические фильтры. Электрические фильтры</p>

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Общие сведения об атмосфере. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна. Строение атмосферы. Распространение загрязнений в атмосфере. Природный химический состав атмосферы
2	Физико-химические основы очистки и обезвреживания газов. Подавление образования токсичных веществ при сжигании топлива Подавление образования твердых частиц, оксида углерода и других продуктов неполного сгорания топлива Подавление образования оксидов серы Подавление образования оксидов азота Рециркуляция продуктов сгорания Двухстадийное сжигание топлива Подача воды или пара в зону горения
<i>8 семестр</i>	
1	Конструкции циклонов различных типов Циклоны с нижним и двойным выводом очищенного потока Циклоны, специально разработанные для улавливания определенных видов пыли Циклоны типа ВЦНИИОТ и СИОТ Циклоны типа ОЭКДМ и Ц
2	Пенные пылеуловители. Газопромыватели с подвижной насадкой Пенный аппарат с дырчатыми тарелками Пенный аппарат со стабилизатором пенного слоя Гидродинамический пылеуловитель Газопромыватель с подвижной шаровой насадкой Скруббер с подвижной шаровой насадкой конической формы
3	Промышленные конструкции скрубберов Вентури Скоростные промыватели с трубой Вентури (СПУ Вентури) Газопромыватель типа КМП. Мокрые скоростные золоуловители Эжекторные скрубберы.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий**Очная форма обучения***

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Правила проведения инвентаризации источников вредных выбросов и заполнения бланков инвентаризации
2	Расчет рассеивания выбросов от одиночного источника
3	Определение массового выброса пыли при сжигании топлива в водогрейных котлах
4	Определение массового выброса абразивной пыли при работе заточных станков

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
5	Определение массового выброса вредных веществ при работе металлообрабатывающих станков, работающих с охлаждением
6	Определение массового выброса вредных веществ от плавильных агрегатов
7	Определение массового выброса вредных веществ при производстве электрогазосварочных работ
8	Определение массового выброса вредных веществ при резке металла
9	Определение массового выброса вредных веществ при сжигании топлива в паровых котлах
<i>8 семестр</i>	
1	Расчет выделения загрязняющих веществ
2	Определение эффективности пылеосадочных камер
3	Выбор пылеосадочных камер
4	Определение эффективности циклонов
5	Выбор циклонов
6	Определение эффективности мокрых пылеуловителей
7	Выбор мокрых пылеуловителей
8	Выбор фильтров
9	Расчет адсорберов с неподвижным слоем

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Определение массового выброса вредных веществ при производстве электрогазосварочных работ
2	Определение массового выброса вредных веществ при резке металла
3	Определение массового выброса вредных веществ при сжигании топлива в паровых котлах
<i>8 семестр</i>	
1	Выбор пылеосадочных камер
2	Определение эффективности циклонов
3	Выбор циклонов

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание практических занятий

Очная форма обучения*

№ п/п	Темы практических занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Расчет загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий
2	Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах

№ п/п	Темы практических занятий
8 семестр	
1	Циклоны. Батарейные циклоны
2	Пылеуловители ударно-инерционного действия Скрубберы ударного действия
3	Промышленные конструкции скрубберов Вентури. Скоростные промыватели с трубой Вентури
4	Зернистые, керамические и электрические фильтры Электрические фильтры

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы практических занятий
7 семестр	
1	Расчет загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий
2	Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах

№ п/п	Темы практических занятий
8 семестр	
1	Циклоны. Батарейные циклоны
2	Пылеуловители ударно-инерционного действия Скрубберы ударного действия
3	Промышленные конструкции скрубберов Вентури. Скоростные промыватели с трубой Вентури
4	Зернистые, керамические и электрические фильтры Электрические фильтры

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
7 семестр	
1	Научно-организационные и правовые основы охраны окружающей среды. Проектирование систем и установок для очистки и обезвреживания технологических вентиляционных выбросов Выполнение контрольно-курсовой работы Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
8 семестр	
1	Цилиндрические и конические циклоны конструкции НИИОГАЗ Пылеуловители ударно-инерционного действия Полые и насадочные газопромыватели Выполнение курсовой работы Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>7 семестр</i>	
1	Научно-организационные и правовые основы охраны окружающей среды. Проектирование систем и установок для очистки и обезвреживания технологических вентиляционных выбросов Выполнение контрольно-курсовой работы Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>8 семестр</i>	
1	Цилиндрические и конические циклоны конструкции НИИОГАЗ Пылеуловители ударно-инерционного действия Полые и насадочные газопромыватели Выполнение курсовой работы Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>7 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	20
		Выполнение расчетно-графической работы	40
		Итого	60
Промежуточная аттестация	<i>Зачет</i>	40 (100*)	
		-	
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Тестирование	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях	20
		Итого	60
Промежуточная аттестация	<i>Дифференцированный зачет</i>	40 (100*)	
	<i>Защита курсовой работы</i>	100	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	10
	Работа на практических занятиях	20
	Выполнение расчетно-графической работы	30
	Итого	60
Промежуточная аттестация	<i>Зачет</i>	40 (100*)
		-
<i>8 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	20
	Работа на практических занятиях	40
		Итого
Промежуточная аттестация	<i>Дифференцированный зачет</i>	40 (100*)
	<i>Защита курсовой работы</i>	100

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
Учебная аудитория, оборудованная доской и мелом. Для практических занятий компьютерный класс и программное обеспечение.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Штокман Е.А. Очистка воздуха : учеб.пособие / Е.А.Штокман .— М. : АСВ, 2007 .— 312с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-93093-513-4 : 225.00
2. Куликова Е. Ю. Теоретические основы защиты окружающей среды в горном деле : учеб. пособие для вузов / Е. Ю. Куликова.— М. : Горная книга, 2005 .— 611 с. : ил. — (Высшее горное образование).— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-98672-011-3 (в пер.) : 700.00.
3. Коваленко В. С. Практикум по дисциплине "Рациональное использование и охрана природных ресурсов" : учеб. пособие для вузов / В. С. Коваленко, В. М. Щадов, В. В. Таланин ; МГГУ .— 3-е изд., стер. — М. : Горная книга : Изд-во МГГУ, 2009 .— 105 с. — (Высшее горное образование : учебно-методическое издание) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7418-0585-5 .— ISBN 978-5-98672-140-8.
4. Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие / Т.Я. Ашихмина [и др.] ; под ред. Т. Я. Ашихминой .— 4-е изд. — М. : Альма Матер : Акад. Проект, 2008 .— 416 с .— (Gaudeamus) (Учебное пособие для вузов) .— Библиогр.: с. 334-339 .— ISBN 978-5-8291-0955-4 (Академический Проект) .— ISBN 978-5-902766-47-6 (Альма Матер) .
5. Каменев П. Н. Вентиляция : учебник для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник .— М. : АСВ, 2008 .— 616 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-93093-436-6 (в пер.).
6. Каминский В.П. Строительное черчение : учебник для вузов / В.П.Каминский, О.В.Георгиевский, Б.В.Будасов; под общ.ред. О.В.Георгиевского .— 6-е изд.,перераб.и доп. — М. : Архитектура-С, 2006 .— 456с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-9647-0004-7 /в пер./ : 198.00.
7. Георгиевский О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей : справ. пособие / О.В.Георгиевский .— 2-е изд.,испр.и доп. — М. : АСТ:Астрель, 2007 .— 104с. : ил. — ISBN 5-17-030461-7(ООО "Изд-во АСТ") : 116.00 .— ISBN 5-217-11271-3(ООО "Изд-во АСтрель").
8. Полещук Н.Н. AutoCAD 2007 : наиболее полное руководство / Н.Н.Полещук .— СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 1120с. : ил. — (В подлиннике) .— ISBN 5-94157-426-6 : 254.15 .— ISBN 5-91180-079-9.
9. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07282-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491406>

7.2 Дополнительная литература

1. Николайкин Н. И. Экология: учебник для вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова .— 6-е изд., испр. — М. : Дрофа, 2008 .— 623 с. : ил. — (Высшее образование) .— Имен. указ.: с. 614-617 .— Предм. указ.: с.592-613 .— Библиогр.: с. 584-591 .— ISBN 978-5-358-04128-8 ((в пер.)) : 200,00.
2. Гавриленков А.М. Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод пищевых предприятий: учеб.пособие для вузов / А.М.Гавриленков,Е.А.Рудыка .— СПб. : ГИОРД, 2007 .— 120с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-98879-022-4 : 135.00.

3. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов: учеб.пособие для вузов / — М. : Химия:КолосС, 2007 .— 392с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-998109-051-6(Изд-во"Химия") /в пер./ : 425.32 .— ISBN 978-5-9532-0532-0(Изд-во"КолосС").

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Программа «Эколог» (Ресурс кафедры, есть в реестре ТулГУ)

AutoCad 2008

Microsoft Exel

<http://www.autocad-master.ru/> (сайт разработчика программы)

<http://pasha-sevkav.ru/uroki/video-uroki> (сайт с обучающей программой разработчика)

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

AutoCad 2008

Microsoft Exel

<http://www.autocad-master.ru/> (сайт разработчика программы)

<http://pasha-sevkav.ru/uroki/video-uroki> (сайт с обучающей программой разработчика)

Пакеты офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. *Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс.*