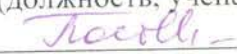


Составители рабочей программы дисциплины

доцент, к.т.н. _____

(должность, ученая степень, звание)


(подпись)

/Постникова И. Н./
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»
«5» апреля 2019 г. Протокол заседания № 9а
Заведующий кафедрой

«_8_» апреля 2019 г.


(подпись)

/Казанцев О.А./
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химическая технология

(наименование кафедры)



(подпись)

О.А. Казанцев
(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический


(наименование факультета)


(подпись)

Г.В. Пастухова
(расшифровка подписи)


Председатель методической комиссии по профилю подготовки
«Химическая технология органических веществ»

(наименование)


(подпись)

А.О. Казанцев
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО


(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина
(расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины. Дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 «Промышленная экология» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) – «Химическая технология органических веществ», уровень – бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины является научно-исследовательский вид профессиональной деятельности.

Данная дисциплина готовит к решению задач профессиональной деятельности во взаимосвязи со следующими задачами: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов; проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Объектами профессиональной деятельности являются: оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование части компетенции ПК-18-готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности на углубленном уровне.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ПК-18 - «готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности»	готовность использовать знание свойств химических элементов и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности, готовность выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	Формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1). Уровень освоения – углубленный. Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-18 осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР.

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)		
		Знать	Уметь	Владеть
Компетенция ПК-18				
пороговый	способность принимать конкретные технические решения при исследовании и разработке технологических процессов	классификацию опасностей, принципы их воздействия, области защиты от опасностей технологических систем и производственных процессов	выполнять анализ возникающих рисков, определять их качественно и количественно; методом расчета определять возможность протекания химических взаимодействий	технической вычислительной вероятностью возникновения рисков и ЧП для обеспечения надежности оборудования и аппаратуры
углубленный	выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	актуальные проблемы безопасности в техносфере, основы безопасности производственных процессов в чрезвычайных ситуациях; основы и аппаратное оформление технологических процессов: очистки отходящих газов и промышленных выбросов, очистки промышленных стоков и утилизации твердых отходов; цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, способы и приемы распространения и объяснения информации	выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем в химической технологии; принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах; обосновывать выбор технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков переработки отходов	навыками практического решения задач по организации безопасности производственных процессов, способностью самостоятельно и творчески применять полученные знания к решению конкретных технических вопросов, навыками пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части дисциплин по выбору - блока Б1 (Б1.В.ДВ.7.1).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на _5_ курсе (ах).

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся:

Для освоения дисциплины «Промышленная экология» обучающийся должен:

Знать:- актуальные проблемы безопасности в техносфере,

- основы безопасности производственных процессов в чрезвычайных ситуациях;
- основы и аппаратурное оформление технологических процессов: очистки отходящих газов и промышленных выбросов, очистки промышленных стоков и утилизации твердых отходов;
- цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере;
- способы и приемы распространения и объяснения информации.

Уметь: - выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем в химической технологии;

- принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах;
- обосновывать выбор технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков переработки отходов.

Владеть:- навыками практического решения задач по организации безопасности производственных процессов;

- способностью самостоятельно и творчески применять полученные знания к решению конкретных технических вопросов;
- навыками пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-18 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.7.1 «Промышленная экология»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-18	1.Коллоидная химия					
ПК-18	2. Химические реакторы					
ПК-18	3.Сырьевая база промышленного органического синтеза					
ПК-18	4.Теория химико-технологических процессов органического синтеза					
ПК-18	5.Химическая технология органических веществ					
ПК-18	6. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы					
ПК-18	7.Механизмы каталитических реакций					
ПК-18	8.Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов					
ПК-18	9.Теоретические основы получения полимеров					

ПК-18	10.Химические технологии переработки растительного сырья					
ПК-18	11. Технология получения и переработки полимеров					
ПК-18	12.Коррозия и защита от коррозии					
ПК-18	13.Промышленная экология					
ПК-18	14. Ноксология					
ПК-18	15. Технология получения виниловых мономеров					
ПК-18	16.Технология получения азотсодержащих органических веществ					
ПК-18	17. Технология получения галогенсодержащих органических соединений					
ПК-18	18. Химия азотсодержащих органических веществ					
ПК-18	19. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК-18	20. Преддипломная практика					
ПК-18	21. Подготовка и защита ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.7.1 «Промышленная экология»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин	
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоидная химия 2. Химические реакторы 3. Сырьевая база промышленного органического синтеза 4. Теория химико-технологических процессов органического синтеза 5. Химическая технология органических веществ 6. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы 7. Механизмы каталитических реакций 8. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов 9. Теоретические основы полу- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промышленная экология 2. Ноксология 3. Преддипломная практика 4. Подготовка и защита ВКР

		чения полимеров 10. Химические технологии переработки растительного сырья 11. Технология получения и переработки полимеров 12. Коррозия и защита от коррозии 13. Технология получения виниловых мономеров 14. Технология получения азотсодержащих органических веществ 15. Технология получения галогенсодержащих органических соединений 16. Химия азотсодержащих органических веществ 17. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетные единицы (з.е), что соответствует 144 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 часов, самостоятельная работа обучающихся 110 часов. В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	5 курс
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	25	25
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	18	18
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	10	10
- практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	7	7
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	3	3
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата, доклада, эссе		

2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	110	110
Вид промежуточной аттестации (зачет/зачет*(зачет с оценкой)/экзамен)	Экзамен/ 9	Экзамен/9
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	144/4	144/4

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

В столбцах, обозначающих предусматриваемые виды занятий, проставляется количество часов. В первом столбце указывается номер в случае, если есть модульный принцип построения дисциплин учебного плана. В последнем столбце указываются формируемые компетенции, по разделам.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.1 и 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.4.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины на 5 курсе

		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	СРС	Внеаудиторная контактная работа	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК,
1	Основные виды техногенных нагрузок предприятий химической промышленности на окружающую среду	48	3	4	38	3	ПК-18
2	Основные принципы создания малоотходных технологий на химических предприятиях	52	4	4	42	2	ПК-18
3	Принципы организации экологического мониторинга в промышленном регионе	16.5	0,5	1	14	1	ПК-18
4	Экономические вопросы повышения экологической безопасности химических предприятий	18.5	0,5	1	16	1	ПК-18
Итого		135	8	10	110	7	

Таблица 5.2- Содержание разделов дисциплины (по лекциям) на 5 курсе

№ темы	Наименование разделов	Код компе- тенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических еди- ниц)	Трудоем- кость (час.)	Технология оценивани
1	Основные виды техногенных нагрузок предприятий химической	ПК-18	<u>Тема 1.</u> Причины и уровень загрязнения атмосферы химическими предприятиями <u>Тема 2.</u> Причины и уровень загрязнения	3	Тестиро- вание

	промышленности на окружающую среду		гидросферы химическими предприятиями <u>Тема 3.</u> Характеристика стоков химических производств <u>Тема 4.</u> Причины возникновения, состав и тоннажность твердых отходов на химических предприятиях <u>Тема 5.</u> Пути решения проблем переработки твердых отходов производства, утилизации стоков и газовых выбросов		
2	Основные принципы создания малоотходных технологий на химических предприятиях	ПК-18	<u>Тема 1.</u> Снижение выбросов в атмосферу и аппаратурное оформление обеспыливания и очистки газовых выбросов. <u>Тема 2.</u> Меры по снижению загрязнения гидросферы. <u>Тема 3.</u> Создание бессточных производств, аппаратурное оформление очистки промышленных стоков. <u>Тема 4.</u> Технология утилизации твердых отходов и продуктов очистки выбросов предприятий	4	Тестирование
3	Принципы организации экологического мониторинга в промышленном регионе	ПК-18	<u>Тема 1.</u> Влияние химической промышленности г.Дзержинска на экологическую ситуацию в Волго-Вятском регионе. <u>Тема 2.</u> Основные отходообразующие производства Дзержинска, состав и тоннажность отходов. <u>Тема 3.</u> Изменение качества как объективный показатель социально-экологической обстановки в регионе, индекс качества природной среды	0,5	Тестирование
4	Экономические вопросы повышения экологической безопасности химических предприятий	ПК-18	<u>Тема 1.</u> Экономическая оценка ущерба окружающей среды. <u>Тема 2.</u> Основы законодательства по охране природной среды, действующие в РФ. <u>Тема 3.</u> Компенсации и штрафные санкции за ухудшение качества природной среды.	0.5	Тестирование
Итого				8	

Таблица 5.3– Темы практических занятий на 5 курсе

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
-----------	----------------------	-----------------	---------------------------	---------------------	-----------------------

1	Основные виды техногенных нагрузок предприятий химической промышленности на окружающую среду	ПК-18	1. Определение ВДК и ПДК для загрязняющих компонентов. 2. Расчет степени очистки сточной воды.	4	Собеседование
2	Основные принципы создания малоотходных технологий на химических предприятиях	ПК-18	1. Определение максимальной концентрации загрязнителя в приземном слое атмосферы. 2. Определение кратности разбавления стока. 3. Аппаратура для очистки стоков, расчет их габаритных размеров	4	Собеседование
3	Принципы организации экологического мониторинга в промышленном регионе	ПК-18	1. Критерии экстремально высокого загрязнения окружающей среды 2. Экологический паспорт предприятия	1	Собеседование
4	Экономические вопросы повышения экологической безопасности химических предприятий	ПК-18	1. Определение платы за негативное воздействие на окружающую среду. 2. Расчет предотвращенного ущерба окружающей среды	1	Собеседование
Итого				10	

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студентов на 5 курсе

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Основные виды техногенных нагрузок предприятий химической промышленности на окружающую среду	ПК-18	- изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам.	38	Собеседование

2	Основные принципы создания малоотходных технологий на химических предприятиях	ПК-18	изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам.	42	Собеседование
3	Принципы организации экологического мониторинга в промышленном регионе	ПК-18	- изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам.	14	Собеседование
4	Экономические вопросы повышения экологической безопасности химических предприятий	ПК-18	изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам.	16	Собеседование
Итого:				110	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы на 5 курсе

Раздел	Тема	Содержание занятий	Кол-во час
1	Основные виды техногенных нагрузок предприятий химической промышленности на окружающую среду	1.Чтение основного учебника: Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия,2010. С.10-30 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	38
2	Основные принципы создания малоотходных технологий на химических предприятиях	1.Чтение основного учебника: Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия,2010. С.55-70 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	42

3	Принципы организации экологического мониторинга в промышленном регионе	1. Чтение основного учебника: Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2010. С.71-83 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	14
4	Экономические вопросы повышения экологической безопасности химических предприятий	1. Чтение основного учебника: Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2010. С.94-117 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	16

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2010. - 432с.

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется:

1. Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплинам, закрепленными за преподавателями кафедры ХТ.
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся по дисциплине

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

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ДВ.7.1 «Промышленная экология») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ДВ.7.1 «Промышленная экология» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1.–Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Экзамен
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	невыполнение практических работ	практические работы выполнены, но содержат ошибки	практические работы выполнены, но содержат отдельные недочеты	практические работы выполнены без ошибок и недочетов	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации экзамен:

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З₁;
- уровень воспроизведения - З₂;
- уровень извлечения новых знаний - З₃.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У₁;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У₂;
- умение решать нестандартные задачи - У₃.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания освоения компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) К1	2. Неполное усвоение (пороговый) К2	3. Хорошее усвоение (углубленный) К3	4. Отличное усвоение (продвинутый) К4	
Знать Код компетенции – ПК-18					
З ₁ – актуальные проблемы безопасности в химической технологии, основы безопасности производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	Не знает актуальные проблемы безопасности в химической технологии, основы безопасности производствен-	Знает частично актуальные проблемы безопасности в химической технологии, основы безопасности производствен-	Знает достаточно хорошо актуальные проблемы безопасности в химической технологии, основы без-	Знает прекрасно актуальные проблемы безопасности в химической технологии, основы без-	Собеседование.

	ных процессов в чрезвычайных ситуациях	ных процессов в чрезвычайных ситуациях	опасности производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	опасности производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	
З ₂ - основы и аппаратное оформление технологических процессов	Не знает основы и аппаратное оформление технологических процессов	Знает частично основы и аппаратное оформление технологических процессов	Знает достаточно хорошо основы и аппаратное оформление технологических процессов	Знает прекрасно основы и аппаратное оформление технологических процессов	Собеседование.
З ₃ –цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Не знает - цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Знает отдельные - цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Знает достаточно хорошо - цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Знает прекрасно - цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Собеседование.
Уметь Код компетенции – ПК-18					
У ₁ – выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем техносферной безопасности	Не может выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем техносферной безопасности	Может частично выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем техносферной безопасности	Может достаточно хорошо выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем техносферной безопасности	Может профессионально работать, выявлять, анализировать и предлагать инновационные решения по устранению проблем техносферной безопасности	Собеседование.
У ₂ - принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах	Не может принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах	Может частично принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах	Может достаточно хорошо принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах	Может профессионально принимать решения по обеспечению техносферной безопасности на производственных объектах	Собеседование.

			ектах	ектах	
У ₃ – выбирать технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков, переработки отходов	Не может – выбирать технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков, переработки отходов	Может частично – выбирать технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков, переработки отходов	Может достаточно хорошо – выбирать технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков, переработки отходов	Может профессионально – выбирать технологии и оптимальные технологические параметры оборудования, рекомендуемого для обезвреживания отходящих газов, очистки стоков, переработки отходов	Собеседование.

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине «Промышленная экология»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	выполнение менее 50%	выполнение выше 50%	выполнение более 67%	выполнение более 83%
Работа на практических занятиях	Решение индивидуальных практических заданий	3	не правильное решение	Решение с ошибками	правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок

Оценка:	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
----------------	---------------------	-------------------	--------	---------

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3
	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	Этапы контроля
Выполнение практических работ	Выполнение работ		невыполнение работ	выполнение с нарушением рекомендуемых методик работы	выполнение с соблюдением рекомендуемых методик работы	выполнение с полным и точным соблюдением рекомендуемых методик работы	Допуск к работам
Отработка пропущенных занятий			не выполнена практическая работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Допуск к собеседованию практическим работам
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	не выполнение заданий	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	экзамен
	Деятельностная компонента	У	отсутствие отчета по лабораторным и практическим работам	умение анализировать на низком уровне	умение анализировать и сопоставлять на хорошем уровне	умение анализировать и сопоставлять на высоком уровне	

					уровне	
	Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
	оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.3- 5.8, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий, выдаваемых студенту	Количество тестовых заданий в базе
На 5 курсе				
1	Основные виды техногенных нагрузок предприятий химической промышленности на окружающую среду.	ПК-18	10	150
2	Основные принципы создания малоотходных технологий на химических предприятиях	ПК-18	10	150
3	Принципы организации экологического мониторинга в промышленном регионе.	ПК-18	10	100
4	Экономические вопросы повышения экологической безопасности химических предприятий	ПК-18	10	100

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение практических работ);
- результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена включает в себя комплект заданий для текущей и промежуточной аттестации.

В информационной базе имеется 150 тестовых вопросов по всем разделам дисциплины. По типам вопросы делятся на 4 группы – закрытые с выбором одного или нескольких правильных ответов, открытые с возможностью вводить свой ответ, на упорядочение по возрастанию или убыванию и вопросы на составление пар. Кроме теоретических вопросов имеются практические задания, требующие вычислений.

Примеры тестов, проводимых в электронной форме (количество оценочных средств согласно паспорту, таблица 7.5)

1. Принцип работы рукавного фильтра основан на том, что частицы пыли

- 1) под действием ц/б силы оседают на стенках 2) заряжаются и мигрируют к заземленной пластине 3) удаляются при орошении газов 4) остаются на волокне
2. По мнению большинства ученых «озоновые дыры» образуются в результате антропогенных выбросов: 1) фреона 2) диоксина 3) озона 4) метана
3. Для природных осадков характерна величина рН, равная
1) нулю 2) 3 — 4 3) 5 — 6 4) 8 — 9
4. Озон в стратосфере образуется из кислорода под воздействием: 1) ультрафиолетового излучения 2) температуры 3) давления 4) инертных газов
5. Для нормирования содержания вредного вещества в атмосферном воздухе установлены два норматива: предельно-допустимая концентрация (заполните пропуск)
1) разовая и многократная 2) разовая и среднесуточная 3) однократная и годовая 4) средне-годовая и многофакторная
6. Требованиям к воде, пригодной для питьевого водоснабжения, является: 1) низкая кислотность 2) присутствие механических примесей 3) отсутствие солей жесткости 4) безвредность по химическому составу
7. Временно допустимая концентрация (ВДК) устанавливается для: 1) обладающих канцерогенным действием 2) по которым не определены ПДК 3) относящихся к 4-му классу опасности 4) обладающих мутагенным действием
8. Парниковый эффект способствует дополнительному выделению CO_2 из воды, почвенной влаги тающих льдов, что вызывает явление: 1) похолодание климата 2) фотохимического смога 3) самоусиления парникового эффекта 4) кислотных дождей
9. Основные загрязняющие вещества гидросферы: 1) озон и фреоны
2) тяжелые металлы 3) фреоны 4) синтетические смолы
10. К механическим методам очистки воды относятся: 1) флокуляция
2) ионообменная 3) хлорирование 4) отстаивание
11. Принцип работы циклона основан на том, что частицы пыли 1) под действием ц/б сил оседают на стенках 2) заряжаются и мигрируют к заземленной пластине 3) удаляются при орошении газов 4) остаются на волокне
12. Антропогенными источниками такого «парникового газа» как являются: добыча полезных ископаемых, свалки крупных городов, круглый рогатый скот, рисовые поля
1) бензапирен 2) диоксин 3) озон 4) метан
13. Для аэробной очистки сточные воды должны иметь рН равным:
1) 1 - 2 2) 3 — 4 3) 5 — 7 4) 6 — 9
14. Окислительная очистка сточных вод основана на применении
1) щелочи 2) озона 3) кислоты 4) известняка
15. Приливные энергетические станции выгодно строить там: 1) где нет приливных волн 2) где быстрое течение реки 3) на берегу водохранилищ 4) где приливная волна достигает больших высот
16. Требования к воде, пригодной для технологических целей, в т.ч. пригодной для питания паровых и водонагревательных котлов 1) низкая стоимость 2) присутствие механических примесей 3) отсутствие солей жесткости 4) безвредность по химическому составу

17. Ископаемые минеральные ресурсы по принципу исчерпаемости относятся к группе 1) неисчерпаемых водообновляемых 2) исчерпаемых перспективных 3) исчерпаемых невозобновляемых 4) исчерпаемых возобновляемых

18. Капельки влаги, содержащие растворы серной и азотной кислот, сульфатов, нитратов и образовавшиеся в атмосфере относятся к загрязнителям: 1) вторичным 2) третичным 3) природным 4) первичным

19. Условие минимизации водопотребления 1) оборотное водоснабжение 2) разбавление стоков 3) локальная очистка 4) опреснение воды

20. Коагулирующим действием обладает соль алюминия 1) нитрат
2) сульфит 3) оксихлорид 4) карбонат

21. Биохимическую очистку воды осуществляют в : 1) скрубберах
2) метантенках 3) печах 4) песколовках

22. Принцип работы электрофильтра основан на том, что частицы пыли 1) под действием ц/б сил оседают на стенках 2) заряжаются и мигрируют к заземленной пластине 3) удаляются при орошении газов 4) остаются на волокне

23. Основным источником антропогенных выбросов парниковых газов является: 1) сжигание углеродсодержащего топлива 2) работа хим. предприятий
3) сельское хозяйство 4) работа атомных электростанций

24. Назовите культуры, потребляющие больше всего воды...

25. Концентрация вещества в воздухе, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неопределенно долгом воздействии-это:

1) ПДК_{с.с} 2) ПДК_{м.р.} 3) ПДК_{р.з.} 4) ПДК_{в.р.}

Задачи к практическим занятиям

1. Рассчитать максимальную концентрацию аммиака в приземном слое атмосферы, если выброс объемом $6 \text{ м}^3/\text{ч}$ произведен в северо-западной части России, концентрация аммиака в газо-воздушной смеси 1%, высота выброса 42 м, диаметр трубы 1,2 м.

2. Определить экономический ущерб окружающей среде от выброса через трубу высотой 40 м в пром. зоне 2000 м^3 1% SO_2 . Средняя скорость ветра над устьем трубы 6 м/с, $\Delta T = 25^\circ\text{C}$.

3. Определить экологическую целесообразность дожигания при 1050°C паров нитробензола при их содержании в отходящих газах $10 \text{ г}/\text{м}^3$. Высота трубы 36 м, $\Delta T = 50^\circ\text{C}$, средняя скорость ветра 12 м/с, объем газового выброса $10\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

4. Определить кратность разбавления у ближайшего пункта водопользования, если расход сточной воды $0,6 \text{ м}^3/\text{с}$, расход воды в реке $80 \text{ м}^3/\text{с}$, средняя скорость течения реки 0,7 м/с, средняя глубина 4 м, расстояние 6000 м, принять, что выпуск сточных вод произведен в стержень реки, а исследуемый участок прямой.

5. Рассчитать степень очистки сточных вод по следующим данным: расход сточной воды $1,4 \text{ м}^3/\text{с}$; расход воды в реке 40 м/с, средняя скорость течения реки 1,2 м/с, средняя глубина 3 м, коэффициент извилистости реки 0,8, выпуск сточных вод осуществлен у берега.

6. Превышает ли ПДК концентрация диоксида серы в приземном слое атмосферы, если на Урале из трубы высотой 30 м и диаметром 1 м произведен выброс $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ 0,5% газа.

7. В производстве хлора кратность воздухообмена 14 ч^{-1} , при нарушении технологии увеличивается выделение хлора в помещение в 10 раз. Определить, через какое время после восстановления нормальной работы концентрация снизится до предельно-допустимой, если кратность воздухообмена аварийной вентиляции будет 6 ч^{-1} .

8. Определить высоту трубы для рассеивания бензола, если объем отходящих газов $60000 \text{ м}^3/\text{ч}$, содержание в них бензола 0,1%, район выброса – Среднее Поволжье, диаметр трубы 1,8 м, максимальная концентрация $0,5 \text{ мг}/\text{м}^3$.

9. Выразить в ppm ПДК_{р.з.} SO₂, HCl, нитробензола, оксида углерода (II).

10. Определить ВДК триоксида серы для рабочей зоны и атмосферного воздуха.

11. Во сколько раз ВДК_{а.в.} для сероводорода больше ПДК_{о.в.}?

Найти отношение для него ВДК_{а.в.} к ПДК_{р.з.}

12. Определить, допустим ли выброс сернистого газа, образующегося при сжигании угля на ТЭЦ, расположенной на Дальнем Востоке, из трубы высотой 100 м и диаметром 1,6 м. Фоновая концентрация SO₂ $0,02 \text{ мг}/\text{м}^3$ (н.у.). Объем дымовых и отходящих газов $16\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$, концентрация SO₂ 0,1%.

13. Рассчитать максимальную концентрацию сероуглерода в приземном слое атмосферы, если в Казахстане через 30-метровую трубу диаметром 2,4 м произведен выброс $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$ 0,2 % газа.

14. Определить экономический ущерб окружающей среде от выброса через трубу высотой 50 м 1000 м^3 0,5 % пиридина. Средняя скорость ветра над устьем трубы 6 м/с, $\Delta T = 30^\circ\text{C}$.

15. Определить экологическую целесообразность дожигания при 1000°C паров ацетона при их содержании в отходящих газах $5 \text{ г}/\text{м}^3$. Высота трубы 80 м, $\Delta T = 50^\circ\text{C}$, средняя скорость ветра 6 м/с, объем газового выброса $8\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

16. Определить кратность разбавления у ближайшего пункта водопользования, если расход сточной воды $0,8 \text{ м}^3/\text{с}$, расход воды в реке $20 \text{ м}^3/\text{с}$, средняя скорость течения реки 0,5 м/с, средняя глубина 5 м, расстояние по фарватеру 4000 м, принять, что выпуск сточных вод произведен в стержень реки, а исследуемый участок прямой.

17. Рассчитать степень очистки сточных вод по следующим данным: расход сточной воды $1,2 \text{ м}^3/\text{с}$; расход воды в реке 30 м/с, средняя скорость течения реки 0,7 м/с, средняя глубина 8 м, коэффициент извилистости реки 0,8, выпуск сточных вод осуществлен у берега.

18. Превышает ли ПДК концентрация оксида азота (IV) в приземном слое атмосферы, если в Сибири из трубы высотой 50 м и диаметром 1,5 м произведен выброс $500 \text{ м}^3/\text{ч}$ 0,5% газа.

19. В производстве водорода кратность воздухообмена 18 ч^{-1} , при нарушении технологии увеличивается выделение водорода в помещение в 5 раз. Определить, через какое время после восстановления нормальной работы концентрация снизится до предельно-допустимой, если кратность воздухообмена аварийной вентиляции будет 4 ч^{-1} .

20. Определить высоту трубы для рассеивания фтористого водорода, если в Средней Азии произведен выброс $10000 \text{ м}^3/\text{ч}$ 1% газа из трубы диаметром 1 м, максимальная концентрация $0,8 \text{ мг}/\text{м}^3$.

21. Выразить в ppm ПДК_{р.з.} оксида мышьяка, серной кислоты, аммиака, бензола.

22. Определить ВДК сернистого газа для рабочей зоны и атмосферного воздуха.

23. Во сколько раз ВДК_{а.в.} для аммиака больше ПДК_{а.в.}?

Найти отношение для него ВДК_{а.в.} к ПДК_{р.з.}

24. Определить, допустим ли выброс триоксида серы из трубы высотой 80 м и диаметром 1,2 м на Урале, если объем выброса 10000 м³/ч, концентрация SO₃ в газе 0,05 %. Фоновая концентрация SO₃ 0,01 мг/м³(н.у.).

25. Определить ВДК анилина для рабочей зоны и атмосферного воздуха

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ПК-18	1-10	1-10

7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ПК-18	1-25	1-25

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

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ДВ.7.1 «Промышленная экология»	Б1.В Вариативная часть
<input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла

(полное название дисциплины)

18.03.01	Направленность (профиль) -Химическая технология
<i>(код направления / специальности)</i>	<i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>

ХТ

аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки		специалист
	x	бакалавр
		магистр

Форма обучения		очная
	x	заочная
		очно-заочная

2019
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Курсы(ы) 5

Количество групп 1

Количество студентов 30

Составители программы:

- 1) Постникова И.Н. Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химические и пищевые технологии», тел. 34-05-89

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2010.-432с.	75
2	Лотош В.Е. Экология природопользования. Екатеринбург: Полиграфист, 2001.-540с.	3
3	Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. Екатеринбург: Ур.ГУПС, 2002.-463с.	3
2 Дополнительная литература		
1	Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. М.:Химия, 2007.-392с.	12
2	Павлова И.В, Постникова И.Н. Защита природных вод от техногенных загрязнений. Н.Новгород, 2015.-135с.	100
3	Ксандров Н.В. Защита атмосферы и гидросферы от техногенных загрязнений. Н.Новгород,2005.-138с.	174
4	Лотош В.Е. Технологии основных производств в природопользовании. Екатеринбург: Полиграфист, 2001.-553с.	3
5	Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России.М.: Финансы и статистика,2000. -672с.	1
6	Юсфин Ю.С. Промышленность и окружающая среда.М.: Академкнига, 2002. -469с.	2
7	Швыдкий В.С. Очистка газов. М.:Теплоэнергетик,2002. -640с.	1

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

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

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
 2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
 3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
 4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
 5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
 6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
 7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
 8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
 9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
 10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
 11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
 12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
 13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

Web of Science http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"
ЭБС ZNANIUM.COM
ЭБС издательства "Лань"
ЭБС "Айбукс"
База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection
База данных Polpred.com Обзор СМИ
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

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

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

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

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkapreopddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipreopodovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

Задачи и примеры расчетов по курсу «Промышленная экология»: метод. указания. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2008. -18с.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

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

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при проведении компьютерного тестирования студентов для промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине, при обработке экспериментальных данных при проведении лабораторных работ, при оформлении практических работ.

Для проведения тестирования в компьютерном зале кафедры используется локальная компьютерная сеть из 10 персональных компьютеров класса Pentium 4.

Программные продукты, необходимые для реализации дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО: система адаптационного компьютерного тестирования АСТ, комплект офисных программ Open Office.

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

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
-------	------------------------	-------------------------	----------------------------

2201	Аудитория лекционных занятий	60	50
2215	Компьютерный класс кафедры ХТ	36	10

Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
2201	Аудитория лекционных занятий	Плакаты, переносное мультимедийное оборудование
2215	Компьютерный класс кафедры ХТ	Локальная компьютерная сеть из 5 персональных компьютеров класса Pentium 4

