

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
Бурмистров А.В.



« 25 » 12 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.18 «Экология»

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки: «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Институт, факультет: Институт нефти, химии и нанотехнологий,  
Факультет нефти и нефтехимии

Кафедра-разработчик рабочей программы: Инженерная экология

Курс, семестр: 4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	-	зачет
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 227 от 12.03.2015 г.) по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» для профиля подготовки «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» на основании учебного плана набора обучающихся 2016 и 2017 года.  
Типовая программа отсутствует.

Разработчик программы:

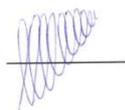
доцент



Ряписова Л.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерная экология» протокол от 12.10.2017 г. № 5

Зав. кафедрой



Шайхиев И.Г.

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, реализующего подготовку образовательной программы от 23.11.2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



Башкирцева Н.Ю.

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института, к которому относится кафедра-разработчик РП от 21.12.2017 г. № 37

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.18\_«Экология» являются:

- а) изучение взаимоотношений современного техногенного общества и окружающей среды;
- б) изучение вопросов необходимости сохранения взаимного сосуществования всех компонентов биосферы;
- в) формирование у будущих бакалавров природоохранного мировоззрения.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.18 «Экология» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.18 «Экология» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.6 «Математика»
- б) Б1.Б.8 «Физика»
- в) Б1.Б.9 «Общая и неорганическая химия»
- г) Б1.Б.14 «Промышленная экология»
- д) Б1.Б.17 «Процессы и аппараты химической технологии»
- е) Б1.Б.18 «Безопасность жизнедеятельности»
- ж) Б1.Б.19 «Общая химическая технология»
- з) Б1.В.ОД.17 «Прикладная механика»
- и) Б1.В. ДВ.8.2 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.18 «Экология» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. (ОПК-3) - способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

2. (ПК-2) - способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
3. (ПК-8) - способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**1) Знать:**

- а) основополагающие закономерности эволюции биосферы;
- б) факторы окружающей среды, воздействующие на биоту;
- в) виды антропогенных воздействий на биоту и их последствия;
- г) методы защиты среды от антропогенных воздействий;

**2) Уметь:**

- а) доказательно объяснить необходимость природоохранных мероприятий;
- б) правильно оценивать сложившуюся экологическую ситуацию;
- в) рассчитать рассеивание и нормативы предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу, экономический эффект мероприятий по очистке газовых выбросов;
- г) определить количества загрязняющих веществ в сточных водах, осуществить анализ работы комплекса очистных сооружений и оценку ущерба при загрязнении сточных вод;

**3) Владеть:**

- а) методами расчета нормативов ПДК и ПДВ вредных веществ;
- б) методами определения количества загрязняющих веществ в различных объектах окружающей среды;
- в) современными экспресс-методами анализа загрязняющих веществ в различных средах.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Экология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. НТП и возникновение природоохранных и ресурсных проблем.	8	0,5	-	-	2	Коллоквиум, тест, реферат
2	Классификация, задачи и объекты экологии.	8	0,5	-	-	2	Коллоквиум, тест
3	Экология и инженерная охрана природы.	8	1	-	-	4	Коллоквиум, реферат
4	Учение о биосфере и её эволюции.	8	1	-	-	4	Коллоквиум, тест
5	Экологические факторы и их действие.	8	1	-	-	4	Коллоквиум, тест, реферат
6	Закономерности и условия существования жизни на Земле.	8	1	-	-	6	Коллоквиум, тест
7	Трансформация вещества и энергии в биосфере.	8	1	-	-	4	Коллоквиум, тест, реферат
8	Помехи в биогеоценозах.	8	1	-	-	4	Коллоквиум
9	Глобальные антропогенные факторы и их влияние на окружающую среду.	8	1	-	-	4	Коллоквиум, реферат
10	Классификация загрязнений окружающей среды.	8	1	-	-	4	Коллоквиум, реферат
11	Классификация методов для обезвреживания газовых выбросов от различных примесей	8	2	-	-	-	Коллоквиум, реферат

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Методы и способы защиты водного бассейна	8	1	-	-	-	Коллоквиум, реферат
13	Классификация сточных вод. Основные характеристики различных видов сточных вод	8	1	-	-	-	Коллоквиум, реферат
14	Классификация методов для очистки сточных вод от различных примесей	8	4	-	-	-	Коллоквиум, реферат
15	Твердые отходы: классификация, размещение, переработка. Промышленные способы утилизации твердых отходов.	8	1	-	-	-	Коллоквиум, реферат
16	Расчёт рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу.	8	-	3	-	6	Решение разноуровневых задач
17	Расчёт экономической эффективности мероприятий по очистке газовых выбросов.	8	-	3	-	6	Решение разноуровневых задач
18	Расчет выбросов углеводородов от испарения из резервуаров.	8	-	2	-	6	Решение разноуровневых задач
19	Расчет выбросов вредных веществ при регенерации катализатора установок каталитического крекинга.	8	-	2	-	3	Решение разноуровневых задач
20	Определение количества загрязняющих веществ в сточных водах. Расчёт и анализ работы комплекса очистных сооружений.	8	-	2	-	2	Решение разноуровневых задач
21	Укрупнённая оценка ущерба при загрязнении сточных вод.	8	-	2	-	6	Решение разноуровневых задач
22	Решение задач, связанных с утилизацией и обезвреживанием твёрдых отходов.	8	-	2	-	3	Решение разноуровневых задач
23	Расчёт укрупнённой оценки ущерба от загрязнения поверхности Земли твёрдыми отходами.	8	-	2	-	2	Решение разноуровневых задач
Форма аттестации							зачет

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема лекционного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Общая экология	0,5	НТП и возникновение природоохранных и ресурсных проблем.	Содержание дисциплины (курс лекций, семинарские занятия, СРС) и её задачи. Важнейшие государственные решения по вопросам охраны окружающей среды (ООС) и рационального использования природных ресурсов (РИПР). Литература.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
2		0,5	Классификация, задачи и объекты экологии.	Определение понятия «экология». Классификация объектов, изучаемых экологией. Содержание, предмет и задачи экологии. Классификация экологии.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
3		1	Экология и инженерная охрана природы.	Понятия «природа» и «окружающая среда». Внешние воздействия на окружающую среду. Общие принципы инженерных решений экологических проблем.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
4		1	Учение о биосфере и её эволюции.	Понятие и определение биосферы. Структура биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Основные компоненты биосферы. Понятие об автотрофности человечества.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
5		1	Экологические факторы и их действие.	Понятия и определения. Классификация экологических факторов. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Пирогенные факторы. Понятие о лимитирующем факторе. Закон толерантности Шелфорда.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
6		1	Закономерности и условия существования жизни	Экологическая ниша и жизненная форма. Адаптация организмов к экологическим	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

			на Земле.	факторам. Классификация организмов по отношению к экологическим факторам. Формы и особенности адаптаций. Популяция, её структура и динамика развития. Состав популяции. Плотность и численность популяции. Экологическая система и биогеоценоз. Гомеостаз и сукцессия экологической системы.	
7		1	Трансформация вещества и энергии в биосфере.	Синтез первичного органического вещества. Понятие о трофической цепи. Продуценты, консументы, редуценты. Энергетика и продуктивность биогеоценоза. Валовая продуктивность. Автотрофные и гетеротрофные сукцессии. Круговороты веществ в биосфере. Круговороты углерода, азота, кислорода, фосфора, воды.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
8		1	Помехи в биогеоценозах.	Отрицательная и положительная обратные связи. Гомеостатическое плато. Деятельность человека как источник помех. Направленные помехи. Помехи частичные и предельные, обратимые и необратимые.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
9	Промышленная экология	1	Глобальные антропогенные факторы и их влияние на окружающую среду.	НТП и возобновляемые и не возобновляемые ресурсы. Причины «экологического» кризиса. Несовершенство современных технологий переработки сырья. Дисбаланс в потреблении ресурсов и объёмов выбросов загрязнений в окружающую среду.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
10		1	Классификация загрязнений окружающей среды.	Определения загрязнения и загрязнителя. Классификация загрязняющих веществ: химические, физические, биологические. Естественные и антропо-	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

				генные загрязнения. Постоянные и периодические.	
11		2	Классификация методов для обезвреживания газовых выбросов от различных примесей	Оценка загрязнения воздуха и его влияние на человека. Нормирование выбросов в атмосферу. ПДК. Физические методы очистки газов. Физико-химические методы очистки газовых выбросов. Химические методы очистки отходящих газов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
12		1	Методы и способы защиты водного бассейна	Качество воды. Нормирование сбросов вредных веществ. ПДК, ПДС.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
13		1	Классификация сточных вод. Основные характеристики различных видов сточных вод	Сточные воды: определение, классификация, характеристики основных типов сточных вод. Атмосферные, городские, сельскохозяйственные, промышленные сточные воды.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
14		4	Классификация методов для очистки сточных вод от различных примесей	Механические, химические, физико-химические, биологические или биохимические методы очистки сточных вод. Аппараты и сооружения, применяемые для очистки воды от различных примесей.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
15		1	Твердые отходы: классификация, размещение, переработка. Промышленные способы утилизации твердых отходов.	Загрязнение литосферы. Понятие и определение «отходы». Классификация отходов. Размещение отходов: свалки, полигоны. Захоронение отходов. Переработка отходов. Утилизация отходов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара	Формируемые компетенции
1	Расчет рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу.	3	Классификация выбросов на нагретые и холодные. Расчет ПДВ, массы загрязняющих веществ.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
2	Расчет экономической эффективности мероприятий по очистке газовых выбросов.	3	Укрупненная оценка ущерба от загрязнения атмосферы.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
3	Расчет выбросов углеводородов от испарения из резервуаров.	2	Расчет выбросов углеводородов в холодное и теплое времена года.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
4	Расчет выбросов вредных веществ при регенерации катализатора установок каталитического крекинга.	2	Расчет выбросов углекислого газа, диоксида серы и катализаторной пыли.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
5	Определение количества вредных веществ в сточных водах.	2	Расчет и анализ работы комплекса очистных сооружений. Расчет песколовок - жироловок.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
6	Укрупненная оценка ущерба при загрязнении сточных вод.	2	Расчет предотвращенного ущерба и экономического эффекта.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
7	Решение задач, связанных с утилизацией и обезвреживанием твердых отходов.	2	Определение затрат на удаление и транспортировку твердых отходов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
8	Расчет укрупненной оценки ущерба от загрязнения Земли твердыми отходами.	2	Расчет ущерба от поступления в окружающую среду твердых отходов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом.

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1	Введение. НТП и возникновение природоохранных и ресурсных проблем	2	Подготовка к коллоквиуму, тесту	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
2	Классификация, задачи и объекты экологии	2	Подготовка к коллоквиуму, тесту	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
3	Экология и инженерная охрана природы	4	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
4	Учение о биосфере и её эволюции	4	Подготовка к коллоквиуму, тесту	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
5	Экологические факторы и их действие	4	Подготовка к коллоквиуму, тесту	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
6	Закономерности и условия существования жизни на Земле	6	Подготовка к коллоквиуму, тесту	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
7	Трансформация вещества и энергии в биосфере	4	Подготовка к коллоквиуму, тесту	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
8	Помехи в биогеоценозах	4	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
9	Глобальные антропогенные факторы и их влияние на окружающую среду	4	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
10	Классификация загрязнений окружающей среды	4	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

1	2	3	4	5
11	Расчёт рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу	6	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
12	Расчёт экономической эффективности мероприятий по очистке газовых выбросов	6	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
13	Расчет выбросов углеводородов от испарения из резервуаров	6	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
14	Расчет выбросов вредных веществ при регенерации катализатора установок каталитического крекинга.	3	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
15	Определение количества загрязняющих веществ в сточных водах. Расчёт и анализ работы комплекса очистных сооружений.	2	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
16	Укрупнённая оценка ущерба при загрязнении сточных вод	6	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
17	Решение задач, связанных с утилизацией и обезвреживанием твёрдых отходов	3	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
18	Расчёт укрупнённой оценки ущерба от загрязнения поверхности Земли твёрдыми отходами	2	Решение разноразноуровневых задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

## **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студента используется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

В рамках преподавания дисциплины «Экология» предусматривается промежуточный и итоговый контроль успеваемости бакалавров.

В промежуточный контроль входит решение разноуровневых задач, за которые бакалавр может получить максимально 25 баллов. Кроме того, за положительно сданные 3 коллоквиума, добавляется еще 24 балла. Итоговый контроль состоит из решения тестовых заданий, за которые добавляется еще максимально 25 баллов. Дополнительное количество баллов начисляется за защиту реферата – 10 баллов. За посещение практических и лекционных занятий максимальное количество баллов – 8 баллов, за активность на практических занятиях – 8 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине и знания бакалавра на каждой *i*-той контрольной точке оцениваются по следующей шкале:

***0-60 баллов — незачет***

***60-100 баллов — зачет***

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература\*

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.18 «Экология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Маринченко, А. В. Экология : Учебник для бакалавров / А. В. Маринченко. – 7е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К <sup>о</sup> », 2016. – 304 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/199001">http://www.knigafund.ru/books/199001</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565">http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Экология: Учебник / А.Д. Потапов – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 528 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Общая экология: Уч. / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс] : учебник / С. Х. Карпенков. - М.: Логос, 2014. - 400 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

1	2
7. Экология человека : курс лекций / И.О. Лысенко, В.П. Толоконников, А.А. Коровин, Е.Б. Гридчина. – Ставрополь, 2013. – 120 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
8. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература\*

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Мананков А.В. Геоэкология. Промышленная экология: учеб. пособие / Томский гос. архитектурно-строит. ун-т. – Томск, 2010. – 204 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Михайлова С.И. Рациональное природопользование [Учебники]: учеб. пособие для студ., обуч. по направл. "Природообустройство и водопользование", "Землеустройство и кадастры" [и др.] / С.И. Михайлова ; Марийский гос. техн. ун-т. — Йошкар-Ола : Изд-во МарГТУ, 2010. – 79 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Химия и экология: тезисы докл. XI Краевой научно-практ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых: (г. Пермь, 19–20 мая 2009 года / Пермский гос. техн. ун-т. – Пермь : Изд-во ПермГТУ, 2009. – 113 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Актуальные проблемы биоэкологии : сб. материалов Международ. научно-практ. конф. (21-24 окт. 2008 г. / Моск. гос. обл. ун-т, Естественно-эколог. ин-т; ред. кол. В.В. Пасечник [и др.] .– М. : Диона, 2008. – 198 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Фридланд С.В., Ряписова Л.В., Стрельцова Н.Р., Зиятдинов Р.Н. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учеб. пособие. – М.: КолосС, 2008. – 176 с.	482 экз. в УНИЦ КНИТУ

\* Для рабочей программы 2017 года.

### 10.3 Электронные источники информации

Рекомендуется использование следующих информационных источников:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) - Режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Лань» - режим доступа: <http://elanbook.com/books/>
4. ЭБС «КнигаФонд»-Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
5. ЭБС «Znaniium.com»-Режим доступа: <http://znaniium.com/>

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практических занятий:

- офисный пакет приложений Microsoft office;
- база данных нормативных документов.

**Согласовано:**  
Зав.сектором ОКУФ



### 10.1 Основная литература \*\*

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.18 «Экология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Экология: Учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Кузнецов Л.М., Николаев А.С. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. – 280 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru/book/CEE5722E-DF75-4531-936D-34FB969DE266">https://www.biblio-online.ru/book/CEE5722E-DF75-4531-936D-34FB969DE266</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Экология : Учебник для академического бакалавриата / Шилов И.А. - 7-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 511 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB">https://www.biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Промышленная экология: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 381 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5">https://www.biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Маринченко, А. В. Экология : Учебник для бакалавров / А. В. Маринченко. – 7е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 304 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/199001">http://www.knigafund.ru/books/199001</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

1	2
6. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565">http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
7. Экология: Учебник / А.Д. Потапов – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 528 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
8. Общая экология: Уч. / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
9. Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс] : учебник / С. Х. Карпенков. - М.: Логос, 2014. - 400 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
10. Челноков, А.А. Основы экологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, И.Н. Жмыхов; под общ. ред. А.А. Челнокова. – Минск : Выш. шк., 2012. – 543 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
11. Экология человека : курс лекций / И.О. Лысенко, В.П. Толоконников, А.А. Коровин, Е.Б. Гридчина. – Ставрополь, 2013. – 120 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
12. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

## 10.2 Дополнительная литература \*\*

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	3
1. Мананков А.В. Геоэкология. Промышленная экология: учеб. пособие / Томский гос. архитектурно-строит. ун-т. – Томск, 2010. – 204 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Михайлова С.И. Рациональное природопользование [Учебники]: учеб. пособие для студ., обуч. по направл. "Природообустройство и водопользование", "Землеустройство и кадастры" [и др.] / С.И. Михайлова ; Марийский гос. техн. ун-т. — Йошкар-Ола : Изд-во МарГТУ, 2010. – 79 с.	4 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Химия и экология: тезисы докл. XI Краевой научно-практ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых: (г. Пермь, 19–20 мая 2009 года / Пермский гос. техн. ун-т. – Пермь : Изд-во ПермГТУ, 2009. – 113 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Актуальные проблемы биоэкологии : сб. материалов Международ. научно-практ. конф. (21-24 окт. 2008 г. / Моск. гос. обл. ун-т, Естественно-эколог. ин-т; ред. кол. В.В. Пасечник [и др.] .– М. : Диона, 2008. – 198 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Фридланд С.В., Ряписова Л.В., Стрельцова Н.Р., Зиятдинов Р.Н. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учеб. пособие. – М.: КолосС, 2008. – 176 с.	483 экз. в УНИЦ КНИТУ

\*\*Для рабочей программы 2016 года.

## 10.3 Электронные источники информации

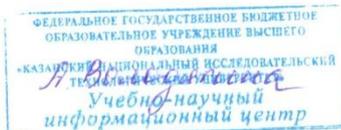
Рекомендуется использование следующих информационных источников:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) - Режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Юрайт»-Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» - режим доступа:<http://elanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд»-Режим доступа:[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
6. ЭБС «Znanium.com»-Режим доступа: <http://znanium.com/>

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практических занятий:

- офисный пакет приложений Microsoft office;
- база данных нормативных документов.

**Согласовано:**  
Зав.сектором ОКУФ



## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература\*

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.18 «Экология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565">http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Экология: Учебник / А.Д. Потапов – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 528 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Общая экология: Уч. / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс] : учебник / С. Х. Карпенков. - М.: Логос, 2014. - 400 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Экология человека : курс лекций / И.О. Лысенко, В.П. Толоконников, А.А. Коровин, Е.Б. Гридчина. – Ставрополь, 2013. – 120 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

1	2
7. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература\*

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Мананков А.В. Геоэкология. Промышленная экология: учеб. пособие / Томский гос. архитектурно-строит. ун-т. – Томск, 2010. – 204 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Михайлова С.И. Рациональное природопользование [Учебники]: учеб. пособие для студ., обуч. по направл. "Природообустройство и водопользование", "Землеустройство и кадастры" [и др.] / С.И. Михайлова ; Марийский гос. техн. ун-т .— Йошкар-Ола : Изд-во МарГТУ, 2010 .– 79 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Химия и экология: тезисы докл. XI Краевой научно-практ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых: (г. Пермь, 19–20 мая 2009 года / Пермский гос. техн. ун-т .– Пермь : Изд-во ПермГТУ, 2009 .– 113 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Актуальные проблемы биоэкологии : сб. материалов Международ. научно-практ. конф. (21-24 окт. 2008 г. / Моск. гос. обл. ун-т, Естественно-эколог. ин-т; ред. кол. В.В. Пасечник [и др.] .– М. : Диона, 2008 .– 198 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Фридланд С.В., Ряписова Л.В., Стрельцова Н.Р., Зиятдинов Р.Н. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учеб. пособие.- М.: КолосС, 2008.-176 с.	482 экз. в УНИЦ КНИТУ

\* Для рабочей программы 2018 года.

### 10.3 Электронные источники информации

Рекомендуется использование следующих информационных источников:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа  
<http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) - Режим доступа  
<http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Znanium.com»-Режим доступа: <http://znanium.com/>

**Согласовано:**  
Зав.сектором ОКУФ



## **11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.18 «Экология»**

1. Лекционные занятия:
  - а) комплект электронных презентаций/слайдов;
  - б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).
2. Практические занятия:
  - а) презентационная техника (проектор, экран, ноутбук);
  - б) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);
3. Прочее:
  - а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером;
  - б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

## **13. Образовательные технологии**

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 50 %. Занятия будут проводиться в виде:

1. Работа в команде при поиске решений экологических проблем.
2. Исследовательский метод оценки воздействия образующихся на производстве и в быту отходов на окружающую природную среду.
3. Мастер-классы специалистов в области защиты окружающей среды и создания нормативной природоохранной документации.
4. Мультимедийные презентации.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Экология» пересмотрена на заседании кафедры «Инженерная экология»

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ /ОАиД
1	протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2018	нет	Есть С.14-16			