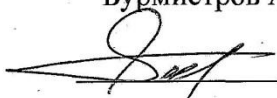


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.


« 18 » октября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.22 «Экология»

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

Профиль (специализация) подготовки: «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Институт, факультет: Инженерный химико-технологический институт, Факультет экологической, технологической и информационной безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы: Инженерная экология

Курс, семестр: 1 курс, 2 семестр

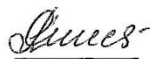
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	-	зачет
Всего	108	3

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 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016 и 2017 года. Типовая программа отсутствует.

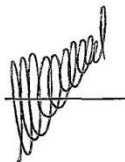
Разработчик программы:

доцент

 Ряписова Л.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерная экология» протокол от 11.09.2017 г. № 3

Зав. кафедрой

 Шайхиев И.Г.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института, к которому относится кафедра-разработчик РП от 14.09.2017 г. № 34

Председатель комиссии, профессор

 Базотов В.Я.

Начальник УМЦ

 Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.22 «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 специалистов природоохранного мировоззрения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.22 «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.22 «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».

Дисциплина Б1.В.ОД.22 «Экология» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.13 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»
- б) Б1.В.ОД.15 «Основы микробиологии и биотехнологии»
- в) Б1.В.ОД.17 «Основы промышленного производства и промышленная экология»
- г) Б1.В.ОД.18 «Основы токсикологии и экологическое нормирование»
- д) Б1.В.ОД.20 «Дополнительные главы промышленной экологии»
- е) Б1.В.ДВ.6.1 «Химия окружающей среды»
- ж) Б1.В.ДВ.9.1 «Экономика природопользования и природоохранной деятельности»
- з) Б1.В.ДВ.10.1 «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая сертификация»
- и) Б1.В.ДВ.11.1 «Экологический мониторинг»

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.22 «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 промежуточ- ной аттеста- ции по разде- лам
			Лекции	Семинар (Практические за- нятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. НТП и возникнове- ние природоохранных и ре- сурсных проблем.	2	1	-	-	2	Коллоквиум, тест, реферат
2	Классификация, задачи и объекты экологии.	2	1	-	-	2	Коллоквиум, тест
3	Экология и инженерная ох- рана природы.	2	2	-	-	4	Коллоквиум, реферат
4	Учение о биосфере и её эво- люции.	2	2	-	-	4	Коллоквиум, тест
5	Экологические факторы и их действие.	2	2	-	-	4	Коллоквиум, тест, реферат
6	Закономерности и условия существования жизни на Земле.	2	2	-	-	6	Коллоквиум, тест
7	Трансформация вещества и энергии в биосфере.	2	2	-	-	4	Коллоквиум, тест, реферат
8	Помехи в биогеоценозах.	2	2	-	-	4	Коллоквиум
9	Глобальные антропогенные факторы и их влияние на ок- ружающую среду.	2	2	-	-	4	Коллоквиум, реферат
10	Классификация загрязнений окружающей среды.	2	2	-	-	4	Коллоквиум, реферат

[illegible]

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Становление экологии как науки.	1	НТП и возникновение природоохранных и ресурсных проблем.	Предмет экология. Экология как научная основа инженерной охраны природы. 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
		1	Классификация, задачи и объекты экологии.	Качество окружающей среды. Требования к нему. Определение понятия «экология». Классификация объектов, изучаемых экологией. Задачи экологии. Задачи инженерной экологии.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
2	Учение Вернадского о биосфере	2	Экология и инженерная охрана природы.	Понятия «природа» и «окружающая среда». Внешние воздействия на окружающую среду. Ксенобиотики. Общие принципы инженерных решений экологических проблем.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
		2	Учение о биосфере и её эволюции.	Возникновение жизни на Земле. Биогенез. Ноогенез и ноосфера. Понятие об автотрофности человечества.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
3	Основные понятия экологии	2	Экологические факторы и их действие.	Понятия и определения. Классификация экологических факторов. Абиотические факторы. Биотические факторы. Факторы прямые и косвенные. Понятие о лимитирующем факторе.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

		2	Закономерности и условия существования жизни на Земле.	Экологическая ниша и жизненная форма. Адаптация организмов к экологическим 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.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
4	Биогеоценоз: определение, структура	2	Трансформация вещества и энергии в биосфере.	Синтез первичного органического вещества. Жизнь как термодинамический процесс. 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
		2	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
5	Антропогенные воздействия на природную среду	2	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

		2	Классификация загрязнений окружающей среды.	Определения. Объёмы загрязнения. Источники загрязнения. Классификация загрязняющих атмосферу веществ. Перенос загрязнений в атмосфере. Трансформация веществ в атмосфере. Загрязнения гидросферы и их источники. Загрязнения литосферы.	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
--	--	---	---	---	-------------------------

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1	Расчет рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу.	2	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.	4	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 - жириловок.	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

1	2	3	4	5
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

1	2	3	4	5
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
11	Расчёт рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу	6	Решение разнородных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
12	Расчёт экономической эффективности мероприятий по очистке газовых выбросов	6	Решение разнородных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
13	Расчет выбросов углеводородов от испарения из резервуаров	6	Решение разнородных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
14	Расчет выбросов вредных веществ при регенерации катализатора установок каталитического крекинга.	3	Решение разнородных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8

1	2	3	4	5
15	Определение количества загрязняющих веществ в сточных водах. Расчёт и анализ работы комплекса очистных сооружений.	2	Решение разноразовных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
16	Укрупнённая оценка ущерба при загрязнении сточных вод	6	Решение разноразовных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
17	Решение задач, связанных с утилизацией и обезвреживанием твёрдых отходов	3	Решение разноразовных задач	ОПК-3, ПК-2, ПК-8
18	Расчёт укрупнённой оценки ущерба от загрязнения поверхности Земли твёрдыми отходами	2	Решение разноразовных 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 20 баллов. Дополнительное количество баллов начисляется за защиту реферата – 12 баллов. За посещение практических и лекционных занятий максимальное количество баллов – 9 баллов, за активность на практических занятиях – 10 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.22 «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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685 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°», 2016. – 304 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/199001 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 http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991 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:

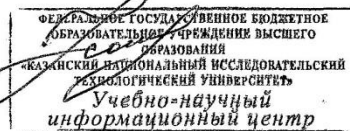
1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа
<http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) - Режим доступа
<http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Лань» - режим доступа: <http://elanbook.com/books/>
4. ЭБС «КнигаФонд»-Режим доступа: www.knigafund.ru
5. ЭБС «Znaniy.com»-Режим доступа: <http://znaniy.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.22«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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685 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 https://www.biblio-online.ru/book/CEE5722E-DF75-4531-936D-34FB969DE266 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 https://www.biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB 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 https://www.biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5 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» http://www.knigafund.ru/books/199001 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 http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991 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*

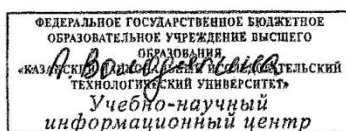
Рекомендуется использование следующих информационных источников:

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
6. ЭБС «Znaniyum.com»-Режим доступа: <http://znaniyum.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.22 «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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Экология : Учебник для академического бакалавриата / Шилов И.А. - 7-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 511 с.	ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. 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 https://www.biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.	ЭБС Znanium.com http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

1	2
7. 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
8. Экология человека : курс лекций / И.О. Лысенко, В.П. Толоконников, А.А. Коровин, Е.Б. Гридчина. – Ставрополь, 2013. – 120 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
9. 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991 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	5
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.	3 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.	3 экз. в УНИЦ КНИТУ

1	2
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.	484 экз. в УНИЦ КНИТУ

***Для рабочей программы 2015 года.

10.3 Электронные источники информации

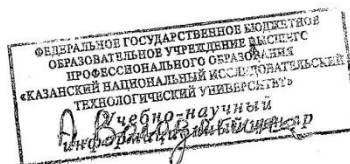
Рекомендуется использование следующих информационных источников:

- 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
- 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



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.22 «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.

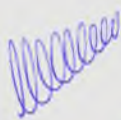
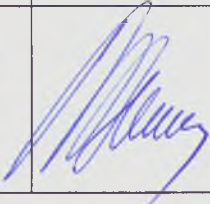
13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 9 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 25 %. 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.13-15			

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.22 «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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400685 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 http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=516565 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468798 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515088 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 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991 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

