

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

А.В. Бурмистров

« 26 » 10 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б 1.Б 8. «ЭКОЛОГИЯ»

Направление подготовки (специальности) 15.03.02

«Технологические машины и оборудование»

по профилю «Технология оборудования химических и нефтехимических производств»

по профилю «Оборудование нефтегазопереработки»

по профилю «Вакуумная и компрессорная техника физических установок»

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

Институт, факультет МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы Промышленная безопасность

Курс, семестр \_\_\_\_\_ курс 3, семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	54	1,5
Контрольная работа		-
Консультации	-	-
Форма аттестации	зачет	0
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 марта 2016 г. № 246 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего образования») по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» по профилю «Оборудование нефтегазопереработки», по профилю «Оборудование нефтегазопереработки», по профилю «Вакуумная и компрессорная техника физических установок» (квалификация «бакалавр») на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016 и 2017 г.г.

Разработчик программы:  
доцент кафедры ПБ



Шильникова Н.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПБ  
протокол от 25 октября 2017 г. № 2

Зав. кафедрой ПБ



проф. Гимранов Ф.М.

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ

от 30.10 2017 г. № 7

Председатель комиссии, декан МФ



Гаврилов А.В.

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП  
от 25 октября 2017 г. № 2

Председатель комиссии, декан ФХТ



Виноградова С.С.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Экология» является:

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются:

- а) ознакомление студентов с основами экологии как фундаментальной науки об экосистемах и биосфере;
- б) формирование экологического мировоззрения на основе знания особенностей сложных живых систем; развитие экологически ориентированного мировоззрения современного человека, воспитание навыков экологической культуры.
- в) оптимизация технологических, и конструкторских решений, исходя из минимального ущерба окружающей среде.

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

Дисциплина «Экология» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлениям подготовки «Технологические машины и оборудование» и «Теплоэнергетика и теплотехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Экология» бакалавр по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.1 Иностранный язык

Б1.Б.2 История

Б1.Б.8 Физика

Б1.Б.9 Общая и неорганическая химия

Б1.Б.10 Органическая химия

Б1.Б.12 Коллоидная химия

Б1.Б.13 Физическая химия

Б1.В.ОД.3 Аналитическая химия

Б1.В.ДВ.1.1 Русский язык и культура профессиональной речи

Б1.В.ДВ.6.2 Физика и концепция современного естествознания

Б1.В.ДВ.10.1 Применение компьютерной техники в научных исследованиях и химических расчетах

Б1.В.ДВ.10.2 Методы обработки эксперимента

Б1.В.ДВ.15.1 Прикладные математические пакеты

Б1.В.ДВ.15.2 Вычислительная математика

Б2.У.1 Учебная практика

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

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

1. ОК-9 - готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
2. ПК-14 - умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

#### **1) Знать:**

- а) основные понятия экологии как естественнонаучной дисциплины; основы экологии, учение о биосфере и этапы ее развития, виды и биотическую структуру экосистем, основные закономерности организации живых систем, основные законы и взаимодействия компонентов биосферы, классификацию экологических факторов, абиотические факторы и биотические взаимодействия;
- б) экологические проблемы, природные и антропогенные загрязнения окружающей среды, их последствия, структуру и принципы организации защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от промышленных загрязнений и предотвращение негативных воздействий, нормативы качества воды, воздуха, почвы;
- в) взаимосвязь экологии с основными естественнонаучными дисциплинами и основными методами математического анализа и моделирования; о влиянии негативных факторов на здоровье человека, структуру организации безотходных и малоотходных производств, роль экологических знаний в решении технологических и технических задач; международное сотрудничество в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

#### **2) Уметь:**

- а) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой;
- б) оценивать экологическое состояние природных объектов при техногенном воздействии на них; оценивать степень опасности загрязнения экосистем химическими веществами;
- в) определять характер воздействия физических, химических и биологических факторов на природные объекты;
- г) применять превентивные меры по предотвращению негативного воздействия на природную окружающую среду.

#### **3) Владеть:**

- а) методами оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)
- б) расчетами экологического и экономического ущерба, нанесенного окружающей среде деятельностью промышленных предприятий;
- б) инновационными подходами к технологическим и конструкторским решениям по снижению ущерба окружающей среде.
- в) перспективными направлениями защиты окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности;

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
		Лекции	Семинар (лабораторные практикумы)	Практические работы	СРС	
1. Введение: предмет и задачи дисциплины «Экология». Структура современной экологии. Окружающая среда и человек	5	6	12	-	14	Реферат / доклад Контрольная работа, тест, расчетная работа
2. Основные закономерности организации живых систем. Глобальные и региональные экологические проблемы современности	5	6	12	-	20	Реферат / доклад Контрольная работа, тест, расчетная работа
3. Антропогенная экологическая нагрузка на окружающую среду. Основные направления рационального природопользования и охраны окружающей среды	5	6	12	-	20	Реферат / доклад Контрольная работа, тест, расчетная работа
Форма аттестации		18	36	-	54	Зачет <b>Итого: 108</b>

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	1.Введение: предмет и задачи дисциплины «Экология». Структура современной экологии. Окружающая среда и человек.	2 2 2	1.Предмет, методы, цели и задачи дисциплины «Экология»  2.Структура современной экологии 3. Окружающая среда и человек	1.Место Экологии в системе технического образования и в системе естественных наук. Основные понятия. Понятие син- и аутэкологии. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, видовой, биосферный 2.Научные и народнохозяйственные проблемы экологии. Экология как научная основа природопользования. 3. Экология человека; социальная и промышленная экология, экологическое мировоззрение	ОК-9 ПК-14
2	2.Основные закономерности и организации живых систем. Глобальные и региональные экологические проблемы современности.	2 2 2	1.Классификация и основные свойства экол. систем. Взаимодействия организма и среды  2.Общие свойства живых систем. Основные среды обитания организмов на Земле. 3 .Экологические факторы их классификация. Жизнь как термодинамический процесс. Ресурсы биосферы и их состояние.	1.Фундаментальные принципы взаимоотношений биол. систем со средой обитания. Понятие о жизненной форме. Адаптация живых организмов к экол. факторам. Понятие об экосистеме и биогеоценозе. 2.Строение и функции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Этапы развития биосферы. Основные законы и взаимодействия, биотические факторы. 3. Экологические факторы их классификация. Взаимосвязан. циклы миграции веществ и энергии в природе. практическая безотходность этих процессов. Устойчивость и емкость биосферы. Ресурсы биосферы и их состояние. Страт. подходы к оценке состояния и моделир. процессов в биосфере. Человек как биологический вид, его экологическая ниша, положение в трофич. цепях.	ОК-9 ПК-14  ОК-9 ПК-14  ОК-9 ПК-14
3	3.Антропогенная экологическая нагрузка на окружающую среду. Основные направления рационального природопользования и охраны окружающей среды	2 2	1. Кризисы и катастрофы в истории Земли.  2.Экономика и правовые основы природопользования. Нормативы качества. Основные принципы рационального использования природных	1.Техногенное воздействие на окружающую природную среду. Влияние природных факторов на здоровье человека. 2. Глобальные изменения климата, парник. газы, разрушение озонового слоя Земли и опасности ультрафиолетов. излучения; истощение природных ресурсов; ухудшение качества воздуха, водных ресурсов, деградация земель; кислотные дожди; снижение устойчивости биосферы к внешним воздействиям. Перспективные направления защиты	ОК-9 ПК-14  ОК-9 ПК-14

		2	ресурсов.  3.Критерии поддержания экологического равновесия Государственная программа охраны окружающей природной среды и использования природных ресурсов.	окружающей природной среды. Создание произв. комплексов с высокой степенью безотходности. Широкое внедрение биотехнологий. 3.Организационно-правовые основы экологии. Гос. программа охраны окр. природной среды и использования природных ресурсов. Эколог. экспертиза. Эколог. аудит. Роль обществ. организаций в охране ОС. Понятие об эколог. емкости территории. Критерии поддержания экологического равновесия. Организационно-правовые основы экологии. Нормативы качества окружающей природной среды. Переход от санитарно-гигиенических нормативов к экологическ. Биотестирование по чувствительным компонентам экосистем, Основные принципы биоиндикации.	ОК-9 ПК-14
--	--	---	--	--	---------------

## 6. Содержание семинарских, лабораторных занятий

Целью проведения лабораторные занятия по дисциплине «Экология» является углубление полученных на лекциях знаний и получение практических навыков в рамках формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Окружающая среда и человек	4	1.Оценка загрязнений воздушного бассейна	Оценка качества атмосферного воздуха. Классы экологического состояния атмосферы. 2. Классификация источников выбросов ЗВ в атмосферу и предприятий по степени воздействия на атмосферный воздух.	ОК-9 ПК-14
		4	2.Классификация источников выбросов ЗВ в атмосферу.		ОК-9 ПК-14
2	Глобальные и региональные экологические проблемы современности	4	1. Охрана водных объектов Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты	1. Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для отдельных выпусков. 2. Расчет условий спуска воды в водоем кислых и щелочных сточных вод 3. Метод расчета условий спуска сточных вод в водоем	ОК-9 ПК-14
		4	2.Оценка качества воды в природных водных объектах		ОК-9 ПК-14
		4	3.Условия спуска сточных вод в водоем		

3	Антропогенная экологическая нагрузка на окружающую среду.	4	1. Охрана и регулирование использованных земель	1. Гигиеническая оценка почв используемых для выращивания сельхоз. растений. 2. Гигиеническая оценка почв населенных пунктов. 3. Определение класса опасности промышленных отходов на основе ПДК 4. Определение класса опасности отходов на основе ЛД <sub>50</sub>	ОК-9 ПК-14  ОК-9 ПК-14  ОК-9 ПК-14
		4	2. Оценка степени опасности загрязнения почв хим. веществами		
		4	3. Определение класса опасности отходов		
		4	4. Определение класса опасности отходов на основе ЛД <sub>50</sub>		

\* лабораторные работы занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры №№ 114 -115, 134.

### 7. Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основы экологии. Этапы развития биосферы.	9	Выполнение домашнего задания и типового расчета	ОК-9 ПК-14
2	Антропогенная экологическая нагрузка на окруж. среду.	9	Выполнение домашнего задания и типового расчета	ОК-9 ПК-14
3	Перспективные направления защиты окружающей природной среды.	9	Выполнение домашнего задания и типового расчета	ОК-9 ПК-14

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов освоения компетенций в рамках дисциплины «Экология» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение контрольной работы и лабораторных работ, при положительном прохождении которых проставляется зачет.

За эти контрольные точки студент может получить максимум – 100 баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мах, баллов
Практическая работа	9	45
Контрольная работа (тесты)	1	35
Самостоятельная работа	1	20
<b>Итого:</b>		<b>100</b>

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Экология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. <a href="#">Разумов В. А.</a> Экология: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2016. - 296 с.  <a href="http://znanum.com/go/php?Id=557074">http://znanum.com/go/php?Id=557074</a>	ЭБС Znanium.com Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. <a href="#">Христофорова Н. К.</a> Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.:	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/go/php?Id=327494">http://znanium.com/go/php?Id=327494</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ. <a href="http://znanium.com/go/php?Id=516565">go/php?Id=516565</a>
3. <a href="#">Никифоров Л. Л.</a> Экология: учебное пособие/Л.Л.Никифоров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010377-8	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/go/php?Id=486270">go/php?Id=486270</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
4. <a href="#">Прохоров Б. Б.</a> Общая экология человека: Учебник / Б.Б. Прохоров, М.В. Черковец. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 424 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010142-2	ЭБС Znanium.com <a href="http://znanium.com/go/php?Id=522979">go/php?Id=522979</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:

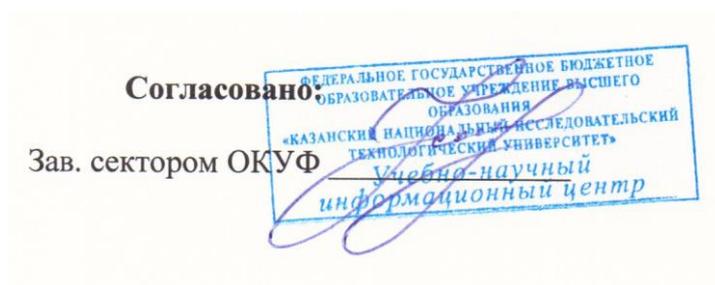
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
<p>1. <a href="#">Мархоцкий Ян Л.</a>  Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 287 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2406-2.</p>	<p>ЭБС Znanium.com  <a href="http://znanium.com/go/php?Id_509530">http://znanium.com/go/php?Id_509530.</a>  Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ</p>
<p>2. Андрияшина Т.В., Чепегин И.В.  Экология. Оценка загрязнений воздушного бассейна. Метод указ. к практическим занятиям. Казань, КНИТУ- 2013г.</p>	<p>10 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>3. Андрияшина Т.В., Антонова С.И.  Экология. Охрана водных объектов. Метод указ. к расчетным занятиям. Казань, - 2005г.</p>	<p>10 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>4. Зиннатуллина Г.Н. Андрияшина Т.В., Антонова С.И. Экология. Охрана и регулирование использованных земель. Метод указ. к расчетным занятиям. Казань, - 2006г.</p>	<p>10 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>5. Шильникова Н.В., Андрияшина Т.В.  Экология. Охрана и рациональное использование земель. Метод указ. к практическим занятиям. Казань, КНИТУ- 2017г. – 44 стр.</p>	<p>10 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>

### *10.3. Электронные источники информации*

#### **Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Экология» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Комплект электронных копий действующих нормативных документов (<http://promnadzor.ru>; [http:// www.gosnadzor](http://www.gosnadzor))
2. Комплект электронных копий методических пособий, разработанных кафедрой ПБ КНИТУ.
3. ЭБС КнигаФонд <http://www.knigafund.ru>.
4. ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
5. Ресурсы Научной Электронной Библиотеки <http://elibrary>
6. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>



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

*Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.*

***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства.

***13. Образовательные технологии не предусмотрены***

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программы по дисциплине «ЭКОЛОГИЯ» направление подготовки 15.03.02 пересмотрена на заседании кафедры промышленной безопасности.

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.2018 г.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись Заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОА иД
	ПБ	нет	нет			

