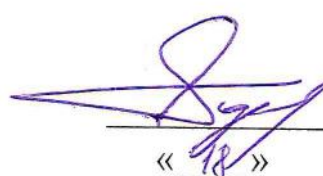


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 18 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «ЭКОЛОГИЯ»
Направление подготовки (специальности) 13.03.01
«Теплоэнергетика и теплотехника»
по профилю «Энергетика теплотехнологии»
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	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Контроль самостоятельной работы	-	-
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	зачет	0
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

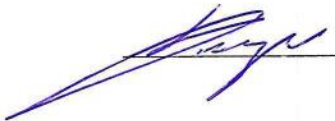
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 143 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего образования») по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергетика теплотехнологии» (квалификация «бакалавр») на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:
доцент кафедры ПБ

 Шильникова Н.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПБ
протокол от 6 сентября 2019 г. № 1.

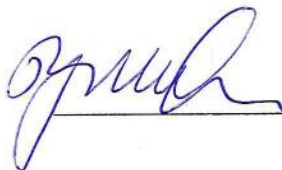
Зав. кафедрой ПБ

 проф. Гимранов Ф.М.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ТОТ
от 18 сентября 2019г. № 2.

Зав. каф. ТОТ

 проф. Гумеров Ф.М.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ

 Китаева Л.А.

1. Цели и задачи 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 в структуре образовательной программы.

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

Для успешного освоения дисциплины «Экология» бакалавр по 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

Дисциплина «Экология» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 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

Знания, полученные при изучении дисциплины «Экология» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Экология.

Компетенция:

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Индикаторы достижения компетенции:

УК- 8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.

УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.

УК-8.3. Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Компетенция:

ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК 1.1. Знает алгоритмы решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

ОПК 1.2. Умеет осуществлять поиск и обработку информации из различных источников

ОПК 1.3. Владеет средствами информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

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;
- 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 рационал. использования природных ресурсов.

г) осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

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 антропогенных 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;
- 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;
- г) средствами информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

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 работы	Практические работы	СРС	
1. Введение: предмет и задачи дисциплины «Экология». Структура современной экологии. Окруж.среда и человек.	5	6	8	-	14	Реферат Контрольная работа, тест, расчетная работа
2.Основные закономерности организации живых систем. Глобальные и регион.эколог.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 окруж. среды	5	6	16	-	20	Реферат /доклад Контрольная работа, тест, расчетная работа
Форма аттестации - зачет		18	36	-	54	Итого: 108

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения 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 аутоэкологии. 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	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3
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.	УК-8.2 УК-8.3 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3
3	3.Антропогенная экологическая нагрузка на окружающую среду. Основные направления рационального природопользования и охраны окружающей	2 2	1. Кризисы и катастрофы в истории Земли. 2.Экономика и правовые основы природопользования. Нормативы качества. Основные принципы	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.	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.

	среды	2	рационального использования природных ресурсов. 3.Критерии поддержания экологического равновесия Государственная программа охраны окружающей природной среды и использования природных ресурсов.	Перспективные направления защиты 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.	УК-8.2 УК-8.3 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.
	ИТОГО: 18 часов.				

6. Содержание семинарских, лабораторных занятий

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема семинара, лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикато- ры достиже- ния компетен- ции
1	Окружающая среда и человек	4 4	1.Оценка загрязнений воздушного бассейна 2.Классификация источников выбросов ЗВ в атмосферу.	Оценка качества атмосферного воздуха. Классы экологического состояния атмосферы. 2. Классификация источников выбросов ЗВ в атмосферу и предприятий по степени воздействия на атмосферный воздух.	УК-8.2 УК-8.3
2	Глобальные и региональные экологические проблемы современности	4 4	1. Охрана водных объектов Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты 2.Оценка качества воды в природных водных объектах	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	УК-8.3 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-1.2. ОПК-1.3.

		4	3.Условия спуска сточных вод в водоем	3. Метод расчета условий спуска сточных вод в водоем	
3	Антропогенная экологическая нагрузка на окружающую среду.	4 4 4 4	1.Охрана и регулирование использованных земель 2. Оценка степени опасности загрязнения почв хим.веществами 3.Определение класса опасности отходов 4. Определение класса опасности отходов на основе ЛД ₅₀	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 ₅₀	УК-8.3 ОПК-1.1. ОПК-1.2.

* практические 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	Индикаторы достижения компетенции
1	Основы экологии. Этапы развития биосферы, устойчивость экосистем. Влияние экологических факторов.	18	<i>Выполнение домашнего задания и типового расчета</i>	УК-8.1 УК-8.3 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.
2	Антропогенная экологическая нагрузка на окружающую среду, экологические проблемы современности. Природоохранное законодательство.	18	<i>Выполнение домашнего задания и типового расчета</i>	УК-8.2 УК-8.3 ОПК-1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.
3	Перспективные направления и способы защиты окружающей природной среды.	18	<i>Выполнение домашнего задания и типового расчета</i>	УК-8.2 УК-8.3 ОПК-1. ОПК-1.1. ОПК-1.3.

8.1 Контроль самостоятельной работы

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов освоения деятельности обучающихся 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, реферат, выполнение 1 контрольной работы и 9 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>9</i>	<i>36</i>	<i>45</i>
<i>Контрольная работа (тесты)</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>35</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>1</i>	<i>14</i>	<i>20</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины.

11.1. Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. <u>Разумов В.А.</u> Экология: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2016. - 296 с.	ЭБС Znanium.com Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ http://znanum.com/go/php?Id=557074
2. <u>Христофорова Н. К.</u> Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go/php?Id=327494 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ. go/php?Id=516565
3. <u>Никифоров Л. Л.</u> Экология: учебное пособие/Л.Л.Никифоров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010377-8	ЭБС Znanium.com Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ. go/php?Id=486270
4. <u>Прохоров Б. Б.</u> Общая экология человека: Учебник / Б.Б. Прохоров, М.В. Черковец. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 424 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010142-2	ЭБС Znanium.com go/php?Id=522979 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература.

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Мархоцкий Ян Л. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Выш. школа, 2014. – 287 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2406-2.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go/php?Id509530 . Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Андрияшина Т.В., Чепегин И.В. Экология. Оценка загрязнений воздушного бассейна. Метод указ. к практическим занятиям. Казань, КНИТУ- 2013 г.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Шильникова Н.В., Андрияшина Т.В. Экология. Охрана и рациональное использование земель. Метод указ. к практическим занятиям. Казань, КНИТУ- 2017 г.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Андрияшина Т.В., Шильникова Н.В. Экология. Расчет предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Метод указ. Казань, КНИТУ - 2018 г.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Андрияшина Т.В., Шильникова Н.В. Экология. Расчет условий спуска в водоем сточных вод. Оценка качества воды в водных объектах. Метод указ. Казань, КНИТУ - 2018 г.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

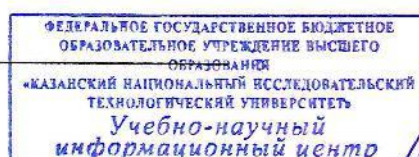
11.3. Электронные источники информации

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

1. Комплект электронных копий действующих нормативных документов (<http://promnadzor.ru>; <http://www.gosnadzor>).
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>.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Сайт Министерства экологии и природных ресурсов Татарстана. Доступ свободный: eco.tatarstan.ru
2. Территориальный орган Федеральная служба государственной статистики по Республике Татарстан Доступ свободный: www.tatstat.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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

Программное обеспечение:

- информационно-правовые системы, предоставляющие возможность ознакомиться с федеральным и региональным законодательством в области охраны окружающей природной среды;
- программные продукты, реализующие расчетные методики оценки воздействия на окружающую среду от источников негативного воздействия.

Средства MicrosoftOffice:

- MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
- MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
- MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций.

13. Образовательные технологии

Интерактивная форма проведения занятий составляет 18 часов (16,66%).

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- ситуационные игры;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения (просмотр и обсуждение видеофильмов);
- системы дистанционного обучения.