Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мустафин Азат Филькатович
Должность: Директор НЧФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 14.09.2023 22:39:14
Уникальный программный ключ:
5618297cc76ca50e1b0b4adbed541a48a4a7b565b0e638fa2197ba6b11de8aed

Министерство образования и науки Российской Федерации

Набережночелнинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧФ КНИТУ-КАИ
_____ Л.Р. Ягудина
«27» 08 2017 г.
Регистрационный № 231545

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Экология машиностроительных производств

Индекс по учебному плану: **Б1.В.17**
Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
Квалификация: **бакалавр**
Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**
Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая**

Набережные Челны
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 31 августа 2017 г. № 6.

Рабочая программа дисциплины разработана к.б.н., доцентом Киамовой Н.И., утверждена на заседании кафедры ЕНД (протокол № 1 от 31 августа 2017 г.).

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра КТМП	31.08.17	1	Ответственный за ОП И.А. Савин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	31.08.17	7	Председатель УМК С.З. Самаренкина
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	31.08.17	–	Зав. библиотекой Ю.Ю. Максютина

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Формирование способности осуществлять контроль за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств.

1.2 Задачи дисциплины

– формирование знаний методов контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств;

– формирование умения осуществлять контроль за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств;

– формирование навыков осуществления контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.17 «Экология машиностроительных производств» входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины для очной (очно-заочной) формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в ЗЕ	в час	3	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**2**	**72**
Аудиторные занятия	***1***	***36***	***1***	***36***
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы				
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа студента	***1***	***36***	***1***	***36***
Проработка учебного материала	1	36	1	36
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации				
Промежуточная аттестация:	Зачет			

Таблица 1б

Объем дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:4	
	в ЗЕ	в час		
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**2**	**72**
Аудиторные занятия	***0,34***	***12***	***0,34***	***12***
Лекции	0,17	6	0,17	6
Лабораторные работы				
Практические занятия	0,17	6	0,17	6

Самостоятельная работа студента	***1,55***	***55***	***1,55***	***55***
Проработка учебного материала	1,55	56	1,55	56
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	***0,11***	***4***	***0,11***	***4***
Промежуточная аттестация:	Зачет			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-20 Способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств			
Знание методы контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20З)	определения методов контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств	определения и содержание методов контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств	определения и содержание методов контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств в их взаимосвязи
Умение использовать методы контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20У)	использовать методы контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой)	использовать методы контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой) и в ситуации, аналогичной обучающей	использовать методы контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой), в ситуации, аналогичной обучающей, и в ситуациях, требующих перестройки связей между уже сформированными понятиями

Владение методами контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20В)	отдельными методами контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств	совокупностью методов контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств	системой методов контроля за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Биосфера и человек							ФОС ТК-1
Тема 1.1.Взаимоотношения организма и среды.	10	4		4	2	ПК-20З ПК-20У	Тест
Раздел 2. Экологическая безопасность машиностроительных производств							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Загрязнение атмосферного воздуха на машиностроительном предприятии.	12	4		4	4	ПК-20З ПК-20У ПК-20В	Тест
Тема 2.2 Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии	8	2		2	4	ПК-20З ПК-20У ПК-20В	Тест
Тема 2.3. Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка	12	2		4	6	ПК-20З ПК-20У ПК-20В	Тест
Тема 2.4. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии	10	2			8	ПК-20З ПК-20У	Тест
Тема 2.5. Производственный экологический контроль на машиностроитель-	10	2		4	4	ПК-20З ПК-20У ПК-20В	Тест

ном предприятии							
Тема 2.6. Промышленная экологическая безопасность машиностроительных производств	10	2			8	ПК-20З ПК-20У	Тест
Зачет						ПК-20З ПК-20У ПК-20В	ФОС ПА
ИТОГО:	72	18		18	36		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-20		
	ПК-20З	ПК-20У	ПК-20В
Раздел 1. Биосфера и человек			
Тема 1.1.Взаимоотношения организма и среды.	+	+	
Раздел 2. Экологическая безопасность машиностроительных производств			
Тема 2.1. Загрязнение атмосферного воздуха на машиностроительном предприятии.	+	+	+
Тема 2.2 Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии	+	+	+
Тема 2.3. Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка	+	+	+
Тема 2.4. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии	+	+	
Тема 2.5. Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии	+	+	+
Тема 2.6. Промышленная экологическая безопасность машиностроительных производств	+	+	

2.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Биосфера и человек

Тема 1.1.Взаимоотношения организма и среды.

Организм и среда его обитания. Понятия среды, экологического фактора. Загрязнения и нарушения, классификация. Понятия абиотического и биотического фактора. Основные абиотические факторы. Климатические условия. Химические факторы среды. Основные биотические факторы. Взаимодействие абиотических и биотических факторов, их совместное действие на биосистемы. Концепция лимитирующих факторов. Понятия "экологической ниши". Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Виды адаптации. Понятие популяции. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений. Ос-

новные статические и динамические, структурные и функциональные характеристики экосистемы. Круговорот вещества и энергии в биосфере. Основы экологического нормирования. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде.

Литература: [2]

Раздел 2. Загрязнение биосферы машиностроительным производством

Тема 2.1 Загрязнение атмосферного воздуха на машиностроительном предприятии.

Характерные экологические проблемы машиностроительных производств. Литейные, кузнечно-прессовые и прокатные, механические, сварочные, гальванические цеха машиностроительных предприятий как источник загрязнения атмосферного воздуха. Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Основные загрязняющие вещества атмосферы на предприятии. Санитарно-гигиенические - предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК ВВ) и уровни (ПДУ) физических, биологических и других воздействий. Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна. Очистка выбросов в атмосферу (пылеочистка, газоочистка). Основные принципы выбора метода очистки.

Литература: [1], [2], [3]

Тема 2.2 Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии

Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Классификация вод по целевому назначению. Технологическая вода и сточные воды. Общие показатели загрязненности сточных вод: органолептические; физико-химические; общее содержание растворенных веществ, в частности кислорода; общее содержание органических веществ; химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода. Нормирование загрязняющих веществ в гидросфере.

Методы очистки сточных вод. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил (гидромеханическая очистка). Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция; флотация; адсорбция, ионный обмен, экстракция; обратный осмос и ультрафильтрация; электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация; окисление и восстановление; удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод. Создание замкнутых водооборотных систем.

Литература: [1], [2], [3]

Тема 2.3. Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка

Источники, основные характеристики и классификация твердых отходов. Санитарное захоронение твердых промышленных и бытовых отходов. Загрязнение окружающей среды токсичными отходами. Мутагенность, канцерегенность. Переработка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Индекс и класс токсичности отходов. Нормирование размещения твердых отходов. Методы снижения образования отходов. Плата за выбросы, сбросы и размещение твердых отходов.

Литература: [1], [3]

Тема 2.4. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии

Определение и концепция безотходного (экологически чистого) и малоотходного производства. Основные принципы организации безотходного производства: системности, комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, цикличности материальных потоков, рациональной организации, экологической безопасности.

Основные направления развития мало- и безотходных производств: 1) создание бесточных технологических систем на базе существующих и перспективных методов очистки и повторно-последовательного использования нормативно очищенных стоков; 2) разработка и внедрение систем переработки промышленных и бытовых отходов; 3) разработка технологических процессов получения традиционных видов продукции машиностроительного предприятия принципиально новыми методами.

Энергоэффективность различных систем. Способы повышения энергоэффективности: когенерация, вторичная переработка сырья, разумное использование транспорта, научные разработки для повышения КПД механизмов, техноизоляция, новые материалы, консервация энергии и др. Альтернативные источники энергии на предприятии: пассивные системы улавливания солнечной энергии, активные гелиоустановки, солнечные батареи, энергия падающей и текущей воды, энергия ветра, биомасса, биогаз, водород и др.

Литература: [1], [3]

Тема 2.5. Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии

Понятие производственного экологического контроля. Цели и задачи экологического производственного контроля. Основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия. Принципы производственного экологического контроля. Организация системы контроля промышленных выбросов и отходов на машиностроительном предприятии. Учет на машиностроительных предприятиях выбросов (сбросов) загрязняющих веществ. Нормативные требования к экологической безопасности промышленных объектов. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологический аудит, экологическая экспертиза, оценка экологического ущерба, плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 2.6. Промышленная экологическая безопасность машиностроительных производств

Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды. Документы по организации экологической службы на машиностроительном предприятии. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатации, консервировании и ликвидации основных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду.

Литература: [1], [2], [4]

РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

ФОС ТК адаптирован для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяет оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности заявленных компетенций.

Типовые тесты оценки знаний студентов при текущей аттестации

1. Каким способом вы определите взвешенные вещества в сточных водах: *Выберите один правильный ответ.*

а) разность сухого остатка и оседающих веществ

б) разность плотного и сухого остатков

в) сумма сухого и плотного остатков

г) разность сухого и плотного остатков+

2. Какие виды выбросов относятся к энергетическим? *Выберите один правильный ответ.*

а) световые, твердые отходы, пылевые, шумовые

б) тепловые, световые, шумовые, радиоактивные, электромагнитные

в) газопылевые, сточные воды, твердые отходы, электромагнитные

г) газопылевые, тепловые, световые, электромагнитные

3. Какие аппараты применяются для биохимической очистки сточных вод? *Выберите один правильный ответ.*

а) отстойник, биофильтр

б) аэротенк, метантенк

в) флотатор, метантенк

г) адсорбер, аэротенк

4. Какой из аппаратов предназначен для очистки воздуха от вредных газов путем поглощения их пористыми твердыми телами? *Выберите один правильный ответ.*

а) адсорбер

б) абсорбер

в) фильтр

г) флотатор

5. Вам необходимо оценить степень загрязненности сточных вод. Какие показатели Вы будете использовать для этого? *Выберите один правильный ответ.*

а) органолептические, физико-химические

б) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ, количество нерастворенных мелко- и крупнодисперсных частиц

в) цвет, запах, мутность, pH, температура

г) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания

1.Как называется объем загрязняющего вещества за единицу времени, превышение которого ведет к неблагоприятным последствиям в окружающей среде или опасно для здоровья человека? *Выберите один правильный ответ.*

а) предельно допустимой концентрацией;

б) предельно допустимым выбросом;

в) предельно допустимым сбросом.

2. С чем связано выпадение кислотных дождей? *Выберите один правильный ответ.*

а) изменением солнечной радиации;

б) повышением содержания углекислого газа в атмосфере;

в) увеличением количества озона в атмосфере;

г) выбросами в атмосферу диоксида серы и оксидов азота.

3. Что определяет качество окружающей среды? *Выберите один правильный ответ.*

а) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;

б) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека;

в) совокупность природных условий, данных человеку при рождении;

4. Какие аппараты применяются для биохимической очистки сточных вод? *Выберите один правильный ответ.*

а) отстойник, биофильтр

б) аэротенк, метантенк

в) флотатор, метантенк

г) адсорбер, аэротенк

5. Вам необходимо разработать безотходные технологии. Какими основными принципами вы будете руководствоваться при создании безотходных технологий? *Выберите один правильный ответ.*

а) локальная очистка сточных вод, очистка воздуха от газов, переработка твердых отходов

б) утилизация отходов, создание территориально-промышленных комплексов, экологизация производства

в) создания оборотного водоснабжения, создание территориально-промышленных комплексов, использование отходов одного производства другим

г) локальная очистка сточных вод, использование отходов одного производства другим, создание территориально-промышленных комплексов, экологизация производства.

6. Какой материал вы можете предложить в качестве адсорбента? *Выберите один правильный ответ.*

а) активированный уголь, алюмогель, силикагель, цеолиты

б) доломит, полилакриламид, активированный уголь

в) кокс, гравий, песок

г) силикагель, полевой шпат, песок, активированный уголь

7.Какие ресурсы относятся к исчерпаемым? *Выберите один правильный ответ.*

а) почва, атмосферный воздух, водные

б) почва, растения и животные, полезные ископаемые

в) климатические, почва, полезные ископаемые

г) климатические, космические, водные

8. Какие загрязнители приводят к образованию «парникового эффекта»? *Выберите один правильный ответ.*

а) оксиды азота

б) фреоны

в) SO2

г) CO2

9. Вам необходимо предотвратить загрязнение атмосферы выбросами предприятия. Какие организационно-технические мероприятия вы предпримите? *Выберите один правильный ответ.*

а) двухступенчатое сжигание топлива, установка очистного сооружения

б) усовершенствование конструкции аппарата, замена токсичных материалов на нетоксичные

в) организация санитарно-защитной зоны, изучение механизма образования выбросов, рециркуляция газов

г) создание санитарно-защитной зоны, установка очистных сооружений, замена дымовых топок на газовые.

10.Какие ресурсы относятся к невозобновимым? *Выберите один правильный ответ.*

а) растения и животные, поверхностные и подземные воды

б) растения и животные, климатические

в) космические, солнечная радиация, атмосферный воздух

г) полезные ископаемые

Второй этап: письменное задание

На берегу озера площадью 5км^2 и средней глубиной 2м расположено промышленное предприятие, использующее воду озера для технических нужд и затем сбрасывающее загрязненную воду в озеро. Рассчитайте, каким будет загрязнение озера через 1 месяц, 1 год. Сделайте выводы о промышленном загрязнении водоемов и дайте рекомендации по сохранению озера.

Исходные данные:

Объем сброса сточной воды в единицу времени (л/сек)	Фактическое содержание вредных веществ (ВВ) в сточной воде (мг/л)		
25	Мышьяк (As)	Ртуть (Hb)	Свинец (Pb)
	0,04	0,03	0,42

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ (ВВ), сбрасываемых в озеро:

Мышьяк – 0,006 мг/л

Ртуть – 0,005 мг/л

Свинец – 0,05 мг/л

Общее загрязнение определяется по формуле:

$C=C1/ПДК1+C2/ПДК2+C3/ПДК3=\Sigma Ci/ПДКi$ (1)

Где Ci – фактическое загрязнение воды ВВ; ПДКi – ПДК этого ВВ.

Безразмерная суммарная концентрация ВВ не должна превышать 1 ($C \leq 1$).

Решение задачи следует выполнять в следующем порядке:

1.Вычислить объем сточной воды, поступающей в озеро за 1 месяц, 1 год;

2.Определить количество вредных веществ (ВВ), поступивших в озеро со сточной водой, пользуясь данными из таблицы исходных данных;

3.Вычислить фактическое загрязнение воды в озере каждым ВВ по формуле:

Ci = количество ВВ в озере / объем воды в озере (мг/л);

4.Определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (1).

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины зачет проводится в два этапа: **тестирование** и **письменное задание.**

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на задание.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература:

1.Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ветошкин А.Г., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с.: ISBN 978-5-9729-0124-1.-Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760185

2. Экология и экологическая безопасность автомобиля [Электронный ресурс]: Учебник / Графкина М. В., Михайлов В. А., Иванов К. С.- 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.- (Профессиональное образование).- ISBN 978-5-00091-117-4.-Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513950

4.1.2. Дополнительная литература:

3. Промышленная экология [Электронный ресурс]: 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. - (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-16-006692-9.-Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991

4. Промышленная экология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с. - (Высшее образование).- ISBN 978-5-8199-0521-0.-Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=327494

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

Представлена в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

4.1.4.1 Методические рекомендации

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Изучение лекционного материала выполняется с использованием слайдовой презентации, личных записей студента и рекомендованной литературы. В результате самоподготовки студент должен ответить на материалы фонда оценочных средств по разделам курса.

При подготовке к тестам текущего контроля и к зачету рекомендуется повторить материал лекций и решить типовые задания, приведенные в рабочей программе дисциплины. При недостаточном понимании теоретических вопросов или затруднениях при решении задач следует посещать консультации преподавателя.

4.1.4.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Представлен в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций, видеороликов. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов, путем проведения устных опросов по конкретным темам, тестового контроля знания. При выполнении практических занятий необходимо отводить время на самостоятельное индивидуальную работу студента по теме занятия.

Для контроля самостоятельной работы студента используются следующие формы, методы и технологии контроля.

Формы контроля:

– устный опрос студентов по каждому разделу дисциплины.

Методы контроля:

- практические занятия;
- подготовка к зачету по дисциплине.

Технология контроля:

– бальная оценка по результатам выполненной самостоятельной работы по каждой теме или разделу.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может проводиться одновременно с текущим и промежуточным контролем знаний студентов по соответствующей дисциплине. Результаты контроля самостоятельной работы студентов должны учитываться при осуществлении итогового контроля по дисциплине. Общепедагогическими критериями оценки результатов организованной самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения студентам учебного материала на уровне компетенций;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление отчетного материала в соответствии с требованиями;

– творческий подход к выполнению самостоятельной работы;

– уровень владения новыми технологиями;

– уровень владения устным и письменным общением.

4.2 Информационное обеспечение дисциплины

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при необходимости)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1.ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/

2.ЭБС «Айбукс» https://ibooks.ru/

3.ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/

4.Blackboard Learn - Электронные курсы КНИТУ-КАИ https://bb.kai.ru

4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение (современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при необходимости)

1. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ http://e-library.kai.ru
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/
3. ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК: http://natuerlich.ru/art1/atmos1b.shtml
4. Экологический проект: www.ecowiki.ru

4.2.3 Перечень программного обеспечения

- Microsoft Windows XP Pro SP3
- Kaspersky Endpoint Security 10
- Sumatra PDF
- 7-Zip
- Opera
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Office Standard 2007
- Blackboard Learning Management System

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области экологии и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области экологии и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению экология, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области экологии на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области экологии, либо в области педагогики.

Обязательна дополнительная подготовка в области инклюзивного образования: психофизиологические особенности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, специфика приема-передачи учебной информации, применение специальных технических средств обучения с учетом различных нозологий.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1-3	Учебная аудитория (№104)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду.	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Классная доска	1
		Стол	28
		Стул	60
		Флипчарт	1
	Лаборатория химии Ауд.210	Барометр-анероид школьный БР – 52	1
		Рн – метр - иономер Эксперт-00	1
		Персональный компьютер	1
		Мультимедийный проектор	1

		Экран для проектора (рулонный) -	1
		Компьютерный стол	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Классная доска	1
		Стол	17
		Стул	33
		Маркерная доска	1
	Компьютерный класс (№ 103)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду.	1
		Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	30
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Маркерная доска	1
		Стол	30
		Стул	30
		Классная доска	1

	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№233)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду	7
		Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	10
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Компьютерный стол	7
		Стол	6
		Стул	18
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№235)	Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	6
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007s Blackboard Learning Management System	
		Компьютерный стол	5
		Стол	4
		Стул	13
	Учебная аудитория 106	Специализированный комплекс технических средств обучения	1

		для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду. Имеет частичную приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007	
		Стол	31
		Классная доска	1
		Стул	57
		Фличпарт	1

РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ.

5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	3	4	5	6
1	30.05.2018	Дополнить раздел		
		4.2.3, 4.4 (ауд. 233):		
		Windows 10, Version 1803		
2	30.05.2018	Дополнить раздел 4.1.2		
		Экономика (текст): учеб-		
		ник для студентов		
		высших учебных заведе-		
		ний, обучающиеся по		
		техническим направ-		
		лениям подготовки		
		(бакалавр) / Н.И. Нико-		
		лайкин, Н.Е. Николай-		
		кина, О.П. Мелехова. -		
		9-е изд., перераб. и доп. -		
		Москва: Инфра-М,		
		2017. - 445 с.; ISBN		
		978-5-16-012241-0		
3	30.05.2018	Дополнить раздел 4.2.2		
		информ.-справочная		
		система норматив.-правовых,		
		норм.-тех. технологической		
		и проектной документации		
		"Техэксперт" http://www.cntd.ru		
4	30.05.2018	Дополнить раздел		
		4.2.3, 4.4 (ауд. 103, 106, 233)		
		Microsoft Office 2010		
		Professional Plus		
5	14.05.2021 г.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.		
6	31.05.22	внесены изменения в МТО		

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4	5	6
	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
	12	31.08.19	Изменен список дополнительной литературы Добавить литературу дополнительную в 4.1.2 Мясоедова, Т.Н. Промышленная экология: учебное пособие / Т.Н. Мясоедова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федер. ун-та, 2017. – 89 с. http://znanium.com/catalog/product/1021759		
	12	31.05.20	Добавить Законодательные акты по экологии		
	19	31.05.23	Внесены изменения в нормативные документы		

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	**«Согласовано»** Зав. каф. реализующей дисциплину	**«Согласовано»** Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2017/2018	О.Ю. Герасимова	С.З. Самаренкина
2018/2019	Р.Г. Мардашкин	Л.Р. Ягудина
2019/2020	Р.Г. Мардашкин	
2020/2021	Р.Г. Мардашкин	
2021/2022	Р.Г. Мардашкин	
2022/23	Т.А. Гарсева	
2023/24		