

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Турилова Е.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. (профессор) Степанова Н.Ю. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), Nadezhda.Stepanova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способен выполнять экологический анализ проектной производственной документации и разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий аварийных ситуаций

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды, порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов

Должен уметь:

оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов

Должен владеть:

навыками поиска информации об опыте применения наилучших доступных технологий в организациях с использованием сети 'Интернет'; опытом разработки предложений по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов

Должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач и принятии решений в ходе осуществления хозяйственной деятельности, а также ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 47 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 26 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 34 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины ?Техногенные системы и экологический риск?.Предмет и задачи дисциплины	8	2	0	0	0	0	0	0
2.	Тема 2. Методы анализа, количественная оценка риска	8	2	0	4	0	0	0	4
3.	Тема 3. Анализ производственного риска	8	2	0	2	0	0	0	4
4.	Тема 4. Общая характеристика основных видов опасностей производств Классификация негативных факторов, мера оценки	8	1	0	2	0	0	0	0
5.	Тема 5. Основные опасности производств. Классификация, свойства, характеристика химических негативных факторов (вредных веществ).	8	1	0	2	0	0	0	0
6.	Тема 6. Защита человека от загрязнения воздушной среды.	8	2	0	4	0	0	0	2
7.	Тема 7. Методы очистки отходящего загрязненного воздуха от вредных газов и пыли	8	2	0	4	0	0	0	0
8.	Тема 8. Способы очистки загрязненной сточной воды	8	2	0	0	0	0	0	4
9.	Тема 9. Политика управления отходами, характеристика основных этапов	8	1	0	0	0	0	0	2
10.	Тема 10. Опасные факторы комплексного характера. Пожары, классификация, методы борьбы с пожарами.	8	2	0	2	0	0	0	4
11.	Тема 11. Взрывы: классификация, характеристика, параметры. Герметичные системы, находящиеся под давлением.	8	2	0	4	0	0	0	4
12.	Тема 12. Законодательная база управления промышленной безопасностью	8	1	0	0	0	0	0	0
13.	Тема 13. Чрезвычайные ситуации природного происхождения	8	0	0	2	0	0	0	10
	Итого		20	0	26	0	0	0	34

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины ?Техногенные системы и экологический риск?.Предмет и задачи дисциплины

Введение. Предмет и задачи дисциплины "Техногенные системы и экологический риск".Предмет и задачи дисциплины "Техногенные системы и экологический риск". Концепция устойчивого развития человечества и экологической безопасности. Оценка экологического риска как основа оценки техногенного воздействия на окружающую природную среду. Опасность и риск. Понятие риска, его виды, методы анализа, количественная оценка

Тема 2. Методы анализа, количественная оценка риска

Анализ опасности видов деятельности с помощью метода FAR. Индивидуальный риск, расчет предельно-допустимого уровня индивидуального риска при химических веществах, малых доз ионизирующего излучения. Популяционный и социальный риск. Методы анализа, количественная оценка. F/Nкривая. Экологический риск для экосистемы.

Тема 3. Анализ производственного риска

Анализ производственного риска методами дерева событий (дерева отказов), понятие головное событие, первичный, вторичный отказ, неполное событие. Количественный расчет риска при логическом построение "и"/ "или". Аналитические и статистические методы в оценке производственного риска. Основные этапы оценки экологического риска.

Тема 4. Общая характеристика основных видов опасностей производств Классификация негативных факторов, мера оценки

Оценка риска воздействия канцерогенных, неканцерогенных веществ, производственных факторов, ионизирующего излучения. Общая характеристика основных видов опасностей производств Классификация негативных факторов, мера оценки, наиболее типичные источники опасных и вредных производственных факторов на производстве

Тема 5. Основные опасности производств. Классификация, свойства, характеристика химических негативных факторов (вредных веществ).

Основные опасности производств. Классификация химических негативных факторов (вредных веществ) по использованию в экономике, по эффектам, вызываемым в организме человека, свойства, характеристика химических негативных факторов. Показатели токсичности. Эффекты при одновременном присутствии нескольких негативных факторов в техносфере. Гигиеническое нормирование вредных веществ.

Тема 6. Защита человека от загрязнения воздушной среды.

Защита человека от загрязнения воздушной среды. Классификация, характеристика систем вентиляции, расчет кратности воздухообмена в помещении. Методы и аппараты, используемые для очистки загрязненного воздуха от пыли. "Сухие" способы очистки: циклоны, фильтры, электрофильтры. Преимущества и недостатки циклонов, фильтров, электрофильтров.

Тема 7. Методы очистки отходящего загрязненного воздуха от вредных газов и пыли

"Мокрые" способы очистки - скрубберы. Основные методы, применяемы для удаления вредных газов из отходящего загрязненного воздуха. Характеристика методов абсорбции, хемосорбции, адсорбции. Характеристика, принцип работы и область применения методов термического дожигания, каталитической нейтрализации.

Тема 8. Способы очистки загрязненной сточной воды

Механические способы очистки загрязненной воды: процеживание, отстаивание, фильтрование, флотация. Физико-химические методы очистки загрязненной воды: электрофлотация, коагуляция, химическая нейтрализация, ионообменные смолы. Биологические методы очистки загрязненной воды: поля фильтрации, поля орошения, биофильтры, аэротенки.

Тема 9. Политика управления отходами, характеристика основных этапов

Политика управления отходами, характеристика основных этапов. Рециклинг, способы разделения отходов. Устройство полигонов, защита окружающей среды от вредного воздействия фильтрата, свалочных газов. Характеристика работы мусоросжигающих заводов, преимущества и недостатки, способы защиты окружающей среды от вредных выбросов.

Тема 10. Опасные факторы комплексного характера. Пожары, классификация, методы борьбы с пожарами.

Опасные факторы комплексного характера. Пожар. Типы горения, этапы процесса возникновения горения. Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ. Опасные факторы пожара. Виды пожаров. Пожары разлитий. Огневые шары. Огненный шторм. Анаэробные пожары. Меры противопожарной защиты. Способы тушения пожара.

Тема 11. Взрывы: классификация, характеристика, параметры. Герметичные системы, находящиеся под давлением.

Взрывы: классификация, характеристика, параметры. Опасные факторы взрывов. Химические взрывы. Характеристика по типу химической реакции. Взрывы пыли. Физические взрывы. Герметичные системы, находящиеся под давлением. Способы хранения и транспортировки веществ в зависимости от их температуры кипения и критической температуры. Основные опасности при разгерметизации систем, находящихся под давлением

Тема 12. Законодательная база управления промышленной безопасностью

Законодательная база управления промышленной безопасностью Международная и российская законодательные базы в области управления промышленной и экологической безопасностью. Отнесение предприятий к категории опасных промышленных объектов. Декларация о промышленной безопасности. Законодательство в области предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Государственные органы управления промышленной безопасностью и ликвидацией чрезвычайных ситуаций.

Тема 13. Чрезвычайные ситуации природного происхождения

Чрезвычайные ситуации природного происхождения. Характеристика чрезвычайных ситуаций природного происхождения. Чрезвычайные ситуации геологического характера. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. Чрезвычайные ситуации гидрологического характера. Природные пожары, их классификация, способы борьбы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Гарант - <http://www.garant.ru/>

Госстат РТ - <http://www.tatstat.ru/default.aspx>

Госстат РФ - www.gks.ru/

Консультант - <http://www.consultant.ru/>

МЧС Статистика - <http://www.mchs.gov.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студент должен бегло просмотреть учебно-методический комплекс по предстоящей лекции. Учебная лекция раскрывает пункты, проблемы, темы, которые находятся в программе. Она обладает большой информационной емкостью, и за короткое время преподаватель успевает изложить большое количество проблем. Студент должен помнить что учебник, монография или статья не могут заменить учебную лекцию. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным, уяснить, на что опирается изложенная тема. Студент должен вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и их содержание, проблемы, их возможные решения, доказательства и выводы. Запись лекции является важнейшим элементом работы студента на лекции. Конспект лекции позволяет ему обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем он смог восстановить в памяти основные, содержательные моменты лекции. При ведении конспекта лекций есть материал, который записывается дословно, как, например, формулировки нормативных актов, в том числе ведомственных, определения основных категорий, законов. При этом студент должен для себя в конспекте выделить главную мысль, идею в определении того или иного понятия, его сущность, не стараясь сразу понять его в деталях. В конспекте лекции обязательно записываются название темы лекции, основные вопросы плана, рекомендованная литература. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п., с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, экзамену.
практические занятия	Для подготовке к практическим занятиям рекомендуется ознакомиться с тематикой в соответствии с утвержденной программой. Подготовиться к устному опросу по заявленной тематике из литературе представленной в программе. Подготовить план-конспект по практической работе в соответствии с тематикой занятия.
самостоятельная работа	Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Подготовка студента к экзамену способствует закреплению, углублению, систематизации и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. - При сдаче экзамена студент демонстрирует знания, умения, навыки, приобретенные в процессе освоения данной учебной дисциплины. <p>Для успешной подготовке к экзамену необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опираться на материал учебников, из списка основной и дополнительной литературы; - использовать материал собственных конспектов литературы; - использовать интернет - источники по данной учебной дисциплине; - ориентироваться на вопросы к экзамену, которые он получил от преподавателя. <p>При сдаче экзамена студенту предоставляется 15 минут для ответа на поставленные вопросы. Студент должен продемонстрировать, что он 'усвоил' по данной учебной дисциплине в соответствии с программой обучения. При этом студент может использовать 'лист устного ответа', на котором во время, отведенное для подготовки к ответу, он может записать план, тезисы, схему ответа, отдельные формулировки, термины, формулы и т.п. После окончания ответа преподаватель вправе задать вопросы по существу излагаемого вопроса, на которые студент обязан дать четкий конкретный ответ.</p> <p>На экзамене студент может получить максимальное число баллов - 50. Студент может получить следующие оценки с учетом продемонстрированных знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 41-50 баллов ? студент должен безошибочно ответить на все вопросы, представленные в билете, а также продемонстрировать свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопросы. - 31-40 баллов ? студент должен безошибочно ответить на вопросы, представленные в билете, но не точно или не в полном объеме раскрывать дополнительно заданные вопросы. - 21-30 баллов ? студент должен ответить на вопросы, представленные в билете, но затрудняется в ответах на дополнительные вопросы. - 11-20 баллов ? студент затрудняется в ответах на вопросы билета, отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание при ответе на дополнительные вопросы. - менее 10 баллов ? студент продемонстрировал слабые знания при ответе на вопросы, сформулированные в билете, не ответил ни на один из дополнительных вопросов. - 0 баллов ? студент не ответил ни на один вопрос из билета. После предложения второго (дополнительного) билета и соответствующей подготовке к ответу также не продемонстрировал знаний по данному предмету. Студент, не явившийся на экзамен без уважительной причины, также получает ?0? баллов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.09 Техногенные системы и экологический риск

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. ЭОР Степанова Н.Ю. Техногенные системы и экологический риск, 2014 - Режим доступа: <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=648>
2. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Слобнякова. - М.: Форум, 2011. - 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=208909>
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Ю.Г. Семехин; Под ред. проф. Б.Ч. Месхи. - М.: НИЦ Инфра-М: Академцентр, 2012. - 288 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=314442>
4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 512 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/45924/#6>
5. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учеб. пособие / А. В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 605 с. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556200>

Дополнительная литература:

1. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов : учеб. пособие / А.В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 523 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=635181>
2. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов : учеб. пособие / А.В. Луканин. ? М. : ИНФРА-М, 2018. - 556 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=851801>
3. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 244 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=759899>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.09 Техногенные системы и экологический риск

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.