

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет

(наименование факультета)

кафедра Охраны окружающей среды

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

28 » 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность технических систем и техногенный риск»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль программы бакалавриата

Инженерная защита окружающей среды

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Охрана окружающей среды

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 3. Семестр: 5

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану (РУП):

3 ЗЕ

- часов по рабочему учебному плану (РУП):

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 5

Зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» марта 2016 г. номер приказа «246» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю бакалавриата «инженерная защита окружающей среды», утверждённой «24» июня 2013 г.; *с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО*

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Управление техносферной безопасностью», «Надзор и контроль в сфере безопасности», «Инженерные системы защиты среды обитания», «Отраслевая безопасность», «Материаловедение и композиционные материалы», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

канд. техн. наук, доц.



Н.Н. Слюсарь

Рецензент

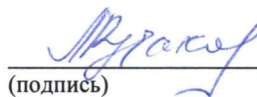
канд. техн. наук, доц.



Я.А. Жилинская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
« 28 » 09 20 16 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину охраны окружающей
среды
д-р. техн. наук, проф.



Л.В. Рудакова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией *Автодорожного*
факультета « 30 » 11 20 16 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии
Автодорожного факультета
канд. техн. наук, доц.



К.Г. Пугин
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой охраны окружающей среды
д-р. техн. наук, проф.



Л.В. Рудакова
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» – формирование комплекса знаний и умений в области оценки надежности технических систем и техногенного риска.

В процессе изучения дисциплины студент расширяет части следующих компетенций:

- способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);
- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** основных видов опасностей в техносфере; основных понятий и показателей надежности технических систем, видов отказов технических систем; методов оценки надежности систем различной структуры и основных принципов и способов повышения надежности технических систем;
- **формирование умения** идентифицировать основные опасности в техносфере; рассчитывать надежность технических систем; производить качественную и количественную оценку техногенного риска
- **формирование навыков** моделирования опасностей и снижения техногенного риска в условиях неопределенности; составления программ безопасного развития территорий.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности;
- методы оценки надежности технических систем различной структуры;
- методы анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ООП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», по профилю бакалавриата «Инженерная защита окружающей среды».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 компетенции и демонстрировать следующие результаты:

– **знать:**

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них;
- основные понятия и показатели надежности технических систем;
- основные виды отказов технических систем;
- методы оценки надежности систем различной структуры;
- методы количественной оценки техногенного риска;
- методы моделирования опасных процессов, анализ моделей в интересах снижения риска;
- методы анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска;
- требования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных объектов;
- причины нарушения надежности технических систем производственных объектов;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и устойчивость технических систем;
- основные принципы и способы повышения безопасности производственных объектов.

– **уметь:**

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;
- проводить анализ методов оценки и минимизации воздействия аварийных ситуаций на окружающую среду;
- производить количественную оценку надежности элементов технических систем;
- производить качественную и количественную оценку техногенного риска;
- рассчитывать надежность технических систем производственных объектов;
- применять организационные методы минимизации воздействия промышленной деятельности на окружающую среду.

– **владеть:**

- методами обеспечения безопасности среды обитания;
- методами моделирования опасностей и снижения техногенного риска в условиях неопределенности;
- навыками выполнения оценки безопасности производственного объекта

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование других частей компетенций, заявленных в пункте 1.1 «Цели учебной дисциплины», представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-17	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Нет	Управление техносферной безопасностью Надзор и контроль в сфере безопасности Отраслевая безопасность
ПК-18	способность контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	Нет	Материаловедение и композиционные материалы Инженерные системы защиты среды обитания

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-17, ПК-18.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-17

Код ПК-17	Формулировка компетенции способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
------------------	---

Код ПК-17 Б1.В.18	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска в ходе анализа техногенного риска
--------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции студент Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; - основные понятия и показатели надежности технических систем; - основные виды отказов технических систем; - методы оценки надежности систем различной структуры; - методы количественной оценки техногенного риска; - методы моделирования опасных процессов, анализ моделей в интересах снижения риска; - методы анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска	Лекции; самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала; самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля; Экзамен
Умеет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; - проводить анализ методов оценки и минимизации воздействия аварийных ситуаций на окружающую среду; - производить количественную оценку надежности элементов технических систем; - производить качественную и количественную оценку техногенного риска	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям)	Практические задания; Экзамен.
Владеет: - методами моделирования опасностей и снижения техногенного риска в условиях неопределенности; - методами обеспечения безопасности среды обитания	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям)	Практические задания; Экзамен.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-18

Код ПК-18	Формулировка компетенции готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации
----------------------	---

Код ПК-18 Б1.В.18	Формулировка дисциплинарной части компетенции готовностью проводить экспертизы безопасности производственных объектов в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации
------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

В результате освоения части компетенции студент Знает: - требования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных объектов; - причины нарушения надежности технических систем производственных объектов; - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и устойчивость технических систем; - основные принципы и способы повышения безопасности производственных объектов	Лекции; самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала; самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля; Экзамен
Умеет: - рассчитывать надежность технических систем производственных объектов; - применять организационные методы минимизации воздействия промышленной деятельности на окружающую среду	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; Экзамен.
Владеет: - навыками выполнения оценки безопасности производственного объекта	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; Экзамен.

3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ И ФОРМАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	3	5
1	Аудиторная работа	34	34
	- в том числе в интерактивной форме	18	18
	- лекции (Л)	16	16
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	18	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
	- изучение теоретического материала	18	18
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим)	18	18
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисципли ны	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмк ость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итогов ая аттест ация	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	4	2	2				4	8
		2	4	2	2				4	8
		3	4	2	2				4	8
		4	4	2	2		1		4	9
	Всего по модулю:		16	8	8		1		16	33/0,9
2	2	5	4	2	2				4	8
		6	4	2	2				4	8
		7	4	2	2				4	8
		8	4	2	2				4	8
		9	2		2		1		4	7
	Всего по модулю:		18	8	10		1		20	39/1,1
Итоговая аттестация								36		36
Итого:			34	16	18		2	36	36	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Надежность технических систем

Л – 8 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 16 ч., КСР – 1 ч.

Раздел 1. Надежность технических систем

Л – 8 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 16 ч., КСР – 1 ч.

Тема 1. Основные понятия и определения теории надежности технических систем

Предмет науки о надежности. Надежность как комплексное свойство технического объекта. Сущность надежности. Понятия отказа, аварии, катастрофы. Методы оценки и минимизации воздействия аварийных ситуаций на окружающую среду.

Тема 2. Показатели надежности

Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели

ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Количественная оценка надежности элементов технических систем.

Тема 3. Повреждения и отказы

Модель надежности объектов. Виды отказов. Классификация отказов. Общая схема формирования отказа объекта. Надежность работы объектов до первого отказа. Надежность восстанавливаемых объектов. Исследования долговечности объектов. Моделирование опасностей и снижения техногенного риска в условиях неопределенности.

Тема 4. Надежность технических систем

Системы как объект надежности и их основные свойства. Обеспечение надежности технических систем на стадии создания и эксплуатации. Расчет надежности технических систем.

Модуль 2. Анализ техногенного риска

Л – 8 ч, ПЗ – 10 ч, СРС – 20 ч., КСР – 1 ч.

Раздел 2. Техногенный риск

Л – 8 ч, ПЗ – 10 ч, СРС – 20 ч., КСР – 1 ч.

Тема 5. Опасные производственные факторы

Классификация потенциально опасных объектов и технологий. Основные источники аварий и катастроф. Идентификация основных опасностей среды обитания человека. Природно-техногенные риски и их классификация. Статистика аварий и катастроф. Опасности, факторы опасности, исходы аварий и их последствия. Прогнозирование аварий и катастроф

Тема 6. Риск

Понятие риска. Математические определения риска. Причины возникновения риска. Причины аварийности на производстве. Классификация рисков. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.

Тема 7. Анализ техногенного риска

Задачи анализа. Структура анализа техногенного риска. Оценка риска реализации основных опасностей среды обитания человека, в т.ч. оценка вероятностей возникновения аварийных ситуаций. Оценка ущерба. Обеспечение безопасности технических систем

Тема 8. Анализ экологического риска

Экологический риск от техногенных аварий и катастроф. Экологический риск от загрязнения объектов окружающей среды. Качественная и количественная оценка экологического риска

Тема 9. Обеспечение надежности техногенных систем

Методы обеспечения безопасности среды обитания. Организационные методы минимизации воздействия промышленной деятельности на окружающую среду. Разработка мероприятий по управлению рисками. Приоритетность выбора мероприятий. Оценка методов защиты от опасностей и способов обеспечения комфортных условий жизнедеятельности

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Анализ возможных последствий аварийных ситуаций для окружающей среды
2	2	Количественная оценка надежности элементов технических систем
3	3	Оценка технических систем по критериям надежности
4	4	Принципы обеспечения надежности технических систем на стадии проектирования и эксплуатации
5	5	Идентификация основных опасностей среды обитания человека
6	6	Анализ причин аварийности на производстве (на примере предприятий Пермского края)
7	7	Оценка техногенного риска (на примере предприятий Пермского края)
8	8	Качественная и количественная оценка экологического риска
9	9	Оценка методов защиты от опасностей и способов обеспечения безопасности производственных объектов (на примере предприятий Пермского края)

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
2	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
3	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
4	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
5	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
9	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	36

5.2 Изучение теоретического материала

Модуль 1. Надежность технических систем

Раздел 1. Надежность технических систем

Тема 1. Основные понятия и определения теории надежности технических систем

Надежность как комплексное свойство технического объекта. Сущность надежности. Понятия отказа, аварии, катастрофы.

Тема 2. Показатели надежности

Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.

Тема 3. Повреждения и отказы

Исследования долговечности объектов.

Тема 4. Надежность технических систем

Обеспечение надежности технологических систем на стадии создания и эксплуатации

Модуль 2. Анализ техногенного риска

Раздел 2. Техногенный риск

Тема 5. Опасные производственные факторы

Природно-техногенные риски и их классификация. Статистика аварий и катастроф.

Тема 6. Риск

Классификация рисков. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.

Тема 7. Анализ техногенного риска

Оценка ущербов.

Тема 8. Анализ экологического риска

Экологический риск от загрязнения объектов окружающей среды

Тема 9. Обеспечение надежности техногенных систем

Разработка мероприятий по управлению рисками. Приоритетность выбора мероприятий.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

В соответствии с требованиями п. 7.3 ФГОС ВПО реализация компетентностного подхода обеспечивается широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» основываются на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Дополнительные теоретические знания студенты получают в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и подкрепления знаний, через умения и навыки, получаемые в ходе выполнения индивидуальных заданий.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области в соответствии с темой занятия; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму.

При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизнеса; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

Во время проведения практических занятий преподаватель, должен создавать проблемные ситуации; вносить элементы творческого поиска, эвристической беседы, дискуссии, "мозгового штурма", "галереи идей", определять проблемно-поисковые задачи, совместно со студентами обрабатывать литературу. Такой подход позволяет студентам лучше понять лекционный материал, осознать его практическую значимость, понимать ключевые понятия темы, позицию преподавателя, ход его мыслей в решении проблемы; активизирует их познавательную деятельность.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие виды практических занятий студентов под руководством преподавателя:

1. практические занятия студентов в группах.

Практические занятия студентов реализуются в форме работы в малых автономных группах, когда группе студентов выдается задание по разрешению какой-либо ситуации в рамках рассматриваемой темы, или изучения дополнительного материала. Преподаватель использует такие

формы практических заданий, когда требуется групповое решение заданной проблемы. Также использование такой формы помогает студентам реализовать свои поиски и обсуждения нового материала, работе в малой группе, развивает их творческие способности.

Работа в группах строится по следующему сценарию:

- аудитория (вся группа студентов) разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.
- каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.
- внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.
- процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.
- выработанные в группе решения обсуждаются перед всей аудиторией.

Преподаватель оценивает полноту представленных по итогам выполнения практической работы результатов, порядок организации работы по выполнению практической работы (группы студентов, студентов), полноту достижения поставленных целей и задач, полноту проработки исходного учебного, научного и другого методического материала по проблеме, решаемой в рамках конкретного практического задания.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольная работа для анализа усвоения теоретического материала;
- оценка работы студента на практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

6.4 Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	ПК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Экзамен
Знает:						
основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них	+	+				+
основные понятия и показатели надежности технических систем	+	+				+
основные виды отказов технических систем	+	+				+
методы оценки надежности систем различной структуры	+	+				+
методы количественной оценки техногенного риска	+	+				+
методы моделирования опасных процессов, анализ моделей в интересах снижения риска	+	+				+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	ПК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Экзамен
методы анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска	+	+				+
требования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных объектов	+	+				+
причины нарушения надежности технических систем производственных объектов	+	+				+
характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и устойчивость технических систем	+	+				+
основные принципы и способы повышения безопасности производственных объектов	+	+				+
Умеет:						
идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности			+			+
проводить анализ методов оценки и минимизации воздействия аварийных ситуаций на окружающую среду			+			+
производить количественную оценку надежности элементов технических систем			+			+
производить качественную и количественную оценку техногенного риска			+			+
рассчитывать надежность технических систем производственных объектов			+			+
применять организационные методы минимизации воздействия промышленной деятельности на окружающую среду			+			+
Владеет:						
методами обеспечения безопасности среды обитания			+			+
методами моделирования опасностей и снижения техногенного риска в условиях неопределенности			+			+
навыками выполнения оценки безопасности производственного объекта			+			+

*ТК – текущий контроль;

ПК – промежуточный контроль;

ПЗ – практические занятия;

КР – курсовая работа.

[illegible]

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.18 Надежность технических систем и техногенный риск (полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
20.03.01 (код направления подготовки)	Техносферная безопасность / Инженерная защита окружающей среды (полное название направления подготовки)
ТБ/ЗОС (аббревиатура направления подготовки)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр: <u>5</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>
<u>Слюсарь Н.Н.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>доцент</u> (должность) <u>Автомобильный</u> (факультет) <u>Охраны окружающей среды</u> (кафедра) <u>239-14-82</u> (контактная информация)	

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1.	Калыгин В.Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В.Г. Калыгин.— 4-е изд., перераб.— Москва: Академия, 2010.— 432 с.	20 ✓

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2.	Малкин В.С. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие для вузов / В. С. Малкин.— Ростов-на-Дону: Феникс, 2010.— 433 с.	2
3.	Надёжность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для вузов / ; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. Ч. 1: Надёжность технических систем / Г. Б. Лялькина; Под ред. В. А. Трефилова.— 2011.— 89 с.	100 +ЭБ
4.	Надёжность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для вузов / ; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. Ч. 3: Структурно-энергетическая теория отказов / В. С. Деев, В. А. Трефилов; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.— 2012.— 179 с.	20 +ЭБ
5.	Чура Н.Н. Техногенный риск: учебное пособие для вузов / Н. Н. Чура; Под ред. В. А. Девисилова.— Москва: КНОРУС, 2011.— 280 с. 2017	2 5
6.	Хуснияров М. Х. Техногенный риск и управление промышленной безопасностью нефтеперерабатывающих предприятий: учебное пособие / М. Х. Хуснияров, А. П. Веревкин, И. Р. Кузеев.— Уфа: Нефтегазовое дело, 2012.— 311 с.	1
7.	Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учебник для вузов / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев; Под ред. В. М. Питулько.— Москва: Академия, 2013.— 350 с.	8
8.	Барботько А.И. Надежность технических систем и техногенный риск: практикум для вузов / А. И. Барботько, В. А. Кудинов.— Старый Оскол: ТНТ, 2014.— 203 с.	7
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика / В.А. Владимиров, Ю.Л. Воробьев, С.С. Салов.— М.: Наука, 2000.— 431 с.	1
2.	Ксенофонтов Б.С. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / Б. С. Ксенофонтов, Г. П. Павлихин, Е. Н. Симакова.— Москва: ФОРУМ, 2013.— 207 с.	4

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3.	Риск-менеджмент = Risk-management: учебник / В. Н. Вяткин [и др.]; Под ред. И. Юргенса.— Москва: Дашков и К, 2003.— 493 с.	14
4.	Фомичев А.Н. Риск-менеджмент: учебное пособие / А. Н. Фомичев.— М.: Дашков и К, 2004.— 291 с., 2008, 2009	6 7
5.	Алымов В.Т. Техногенный риск: Анализ и оценка: учебное пособие для вузов / В.Т. Алымов, Н.П. Тарасова.— Москва: Академкнига, 2004.— 118 с.	4
6.	Сынзыныс Б.И. Экологический риск: учебное пособие для вузов / Б.И. Сынзыныс, Е.Н. Тянтова, О.П. Мелехова.— М.: Логос, 2005.— 167 с.	12
7.	Воскобоев В.Ф. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для вузов / В. Ф. Воскобоев; Академия гражданской защиты, Кафедра устойчивости экономики и жизнеобеспечения.— Москва: Альянс: Путь, 2008. Ч. 1: Надежность технических систем.— 2008.— 199 с.	10
8.	Гуськов А.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник / А.В. Гуськов, К.Е. Милевский; Новосибирский государственный технический университет.— Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.— 426 с.	3
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
	Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"	КонсультантПлюс
2.4 Официальные издания		
2.5 Электронные ресурсы		
1	Научная электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1869- . — Режим доступа: http://elibrary.ru/ . — Загл. с экрана	

Основные данные об обеспеченности на

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрено

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.1 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле- фильм	кино- фильм	слайды	аудио- пособие	
		+		Курс лекций

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Аудитория с мультимедийным оборудование	Кафедра ООС	405	54	34

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Персональные компьютеры	1	Оперативное управление	405
2	Проектор	1	Оперативное управление	405

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		