

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 31 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Управление рисками и моделирование
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления)

Направленность: Промышленные биотехнологии и биобезопасность
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области оценки и управления рисками объектов и процессов техносферы

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических и методологических основ системного анализа, моделирования и управления рисками систем и процессов;
- формирование умения выявления источников и оценки производственных рисков, оценки величины ущерба, разработки мероприятий по снижению рисков и оценки их эффективности;
- формирование навыков построения моделей с целью управления системами, разработки систем управления рисками на производстве

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы количественной и качественной оценки рисков;

- системы управления рисками;

- методы моделирования систем и процессов;

- стандарты в области управления рисками

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает принципы системного анализа и моделирования в области управления рисками производственных процессов	Знает принципы системного анализа и моделирования	Контрольная работа
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет применять общие принципы моделирования с целью выявления источников риска и оценки его величины	Умеет математически формулировать, представлять, сравнивать и использовать известные решения в новом приложении	Экзамен
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками разработки систем управления рисками на производстве	Владеет навыками качественно оценивать количественные результаты, характеризующие показатели деятельности в сфере техносферной безопасности	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает основные понятия теории управления рисками, принципы обеспечения безопасности производственных процессов и систем производственного назначения; принципы управления рисками	Знает понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения; принципы управления рисками	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет выявлять источники рисков на основе построения моделей производственных процессов, разрабатывать укрупненные модели технологических процессов, оценивать производственные риски, разрабатывать мероприятия по снижению рисков и оценивать их эффективность	Умеет пользоваться методами моделирования, системного анализа безопасности процессов и объектов технологического оборудования	Экзамен
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владет навыками анализа моделей процессов для выявления опасных производственных факторов на промышленных объектах	Владет навыками создания и анализа моделей исследуемых процессов и объектов	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Методологические основы управления рисками	2	0	2	9
Анализ и оценка рисков. Понятие ущерба. Основные подходы к управлению рисками. Управление экологическими рисками. Общая схема процесса управления рисками				
Моделирование систем и процессов	2	0	4	9
Моделирование систем и процессов. Понятие модели. Виды моделирования. Классификация моделей. Принципы и этапы построения моделей. Примеры построения и использования моделей в практической деятельности. Математические модели. Проверка адекватности модели. Виды моделей процессов: функциональное моделирование. Показатели надежности системы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Идентификация источников рисков	2	0	2	9
Методы и инструменты идентификации источников рисков. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков. Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей, Изучение опасностей и работоспособности системы (HAZOP), метод Дельфи, SWOT-анализ.				
Анализ и оценка рисков	2	0	2	9
Методы анализа и оценки риска (деревья событий, деревья отказов, диаграмма «причины – последствия», «что произойдет, если», карты контроля безопасности, анализ критичности, сценарный анализ). Оценка величины вероятности.				
Оценка ущербов	2	0	2	9
Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения ущерба. Оценка величины ущерба. Классификация методов оценки ущерба. Модели оценки ущерба: расчет рассеивания вредных веществ, факторы поражения.				
Расчет степени риска	2	0	2	9
Методы расчета степени риска. Шкала величины риска. Двух и трех-факторные модели расчета величины риска. Статистические, вероятностно-статистические, экспертные методы расчета степени риска. Приемлемость риска. Карта рисков. Матрица рисков. Категории рисков				
Методы управления рисками	2	0	2	9
Характеристика методов управления рисками. Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя, перенос риска, разделение риска. Страхование рисков. Критерии выбора метода. Оценка эффективности управления рисками. Мониторинг и контроль остаточных рисков. Идентификация новых рисков. Разработка мероприятий по снижению рисков и оценка их эффективности				
Управления рисками на предприятии	2	0	2	9
Риск-менеджмент на предприятии. Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы риск-менеджмента. Система управления рисками на предприятии. Стандарты в области управления рисками организации. Структура и содержание нормативных документов (стандартов) в области управления рисками организации				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Описание системы, на примере производственного процесса. Построение укрупненной модели производственного процесса
2	Применение методов идентификации источников рисков: мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей, HAZOP, метод Дельфи, SWOT-анализ
3	Выявление источников рисков на основе построения моделей производственных процессов
4	Применение методов анализа и оценки риска к конкретным объектам. Построение деревьев событий и деревьев отказов
5	Оценка величины ущерба на основе моделирования рассеивания вредных веществ
6	Оценка производственных рисков
7	Разработка мероприятий по снижению рисков и оценка их эффективности
8	Анализ положений стандартов в области управления рисками организации

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается 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, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. 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, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. 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.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Барботько А. И., Кудинов В. А. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие для вузов. Старый Оскол : ТНТ, 2014. 255 с. 14,88 усл. печ. л.	7
2	Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. М. : Академия, 2008. 363 с.	5
3	Чура Н. Н. Техногенный риск : учебное пособие. Москва : КНОРУС, 2017. 280 с. 17,5 усл. печ. л.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Круи М., Галай Д., Марк Р. Основы риск-менеджмента : учебное пособие пер. с англ. Москва : Юрайт, 2011. 390 с. 31,69 усл. печ. л.	2
2	Северцев Н.А., Дедков В.К. Системный анализ и моделирование безопасности : учебное пособие для вузов. М. : Высш. шк., 2006. 462 с.	5
3	Сынзыныс Б.И., Тянтова Е.Н., Мелехова О.П. Экологический риск : учебное пособие для вузов. М. : Логос, 2005. 167 с.	7
2.2. Периодические издания		
1	Экология и промышленность России : общественный научно-технический журнал. Москва : Калвис, 1996 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Надежность технических систем и техногенный риск : Учебное пособие / сост.: С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83914	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Файнбург Г. З. Управление рисками производственной деятельности : учебное пособие / Г. З. Файнбург. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87955	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Н. Н. Рахимова Управление рисками, системный анализ и моделирование : Учебное пособие / Н. Н. Рахимова. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87716	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Управление рисками и моделирование»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	20.04.01 «Техносферная безопасность»	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Управление отходами и экономика замкнутого цикла Инженерная защита объектов гидросферы Экономика и управление устойчивым развитием урбанизированных территорий ESG-управление Промышленные биотехнологии и биобезопасность	
Квалификация выпускника:	«Магистр»	
Выпускающая кафедра:	Охрана окружающей среды	
Форма обучения:	Очная	
Курс: 1	Семестр: 2	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен:	1 семестр	

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на три учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, практических занятий и сдачи экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	ТО	ПЗ	Т/КР	КП		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1. методы и инструменты идентификации источников рисков	ТО1		КР			ТВ
3.2. общие принципы моделирования	ТО2		КР			ТВ
3.3. методы оценки величины ущерба	ТО3		КР			ТВ
3.4. классификации систем	ТО2		КР			ТВ
3.5. методы управления системами	ТО2		КР			ТВ
3.6. классификации моделей процессов	ТО4		КР			ТВ
3.7. методы анализа и моделирования систем и процессов	ТО4		КР			ТВ
3.8. принципы и этапы построения моделей	ТО4		КР			ТВ
3.9. основные источники риска	ТО1		КР			ТВ
3.10. классификации видов рисков	ТО5		КР			ТВ
3.11. методы анализа и оценки рисков	ТО6		КР			ТВ
3.12. основные подходы к управлению рисками	ТО7		КР			ТВ
3.13. методы оценки производственных рисков	ТО6		КР			ТВ
3.14. методы управления рисками	ТО7		КР			ТВ

3.15. методы оценки эффективности мероприятий по снижению рисков	ТО7		КР			ТВ
3.16. основные принципы риск-менеджмента на предприятии	ТО8		КР			ТВ
3.17. основные стандарты в области управления рисками в организации	ТО8		КР			ТВ
Освоенные умения						
У.1. выявлять источники рисков на основе построения моделей производственных процессов;		ПЗ	КР			ПЗ
У.2. осуществлять описание систем на основе производственных процессов;		ПЗ	КР			ПЗ
У.3. разрабатывать укрупненные модели технологических процессов;		ПЗ	КР			ПЗ
У.4. применять методы анализа и оценки риска к конкретным объектам;		ПЗ	КР			ПЗ
У.5. оценивать производственные риски;		ПЗ	КР			ПЗ
У.6. строить деревья событий и деревья отказов с целью анализа рисков;		ПЗ	КР			ПЗ
У.7. разрабатывать мероприятия по снижению рисков и оценивать их эффективность.		ПЗ	КР			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1. навыками применения методов оценки ущерба;			КР			ПЗ
В.2. навыками построения моделей с целью управления системами;			КР			ПЗ
В.3. навыками в области анализа и оценки рисков;			КР			ПЗ
В.4. навыками разработки систем управления рисками на производстве.			КР			ПЗ

ТО – теоретический опрос; Т/КР – промежуточное тестирование (контрольная работа); КП – курсовой проект (курсовая работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса (ТО) студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано три рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основы управления рисками, системного анализа и моделирования», вторая КР по модулю 2 «Анализ рисков с применением методов системного анализа и моделирования процессов», третья КР по модулю «Управление рисками»

Типовые задания первой КР:

1. Основные подходы к управлению рисками
2. Общая схема процесса управления рисками
3. Управление экологическими рисками
4. Управление системами на основе математических моделей
5. Моделирование систем и процессов
6. Принципы и этапы построения моделей

Типовые задания второй КР:

1. Источники информации для идентификации рисков
2. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков
3. Методы и инструменты идентификации источников рисков
4. Общие принципы моделирования. Классификация способов моделирования
5. Виды моделей процессов: функциональное моделирование
6. Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска

Типовые задания третьей КР:

1. Методы управления рисками
2. Мониторинг и контроль остаточных рисков
3. Разработка мероприятий по снижению рисков
4. Оценка эффективности мероприятий по управлению рисками

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Экспертные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков.
2. Оценка величины ущерба. Классификация методов оценки ущерба.
3. Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы риск-менеджмента.
4. Методы анализа техногенного риска.
5. Источники риска. Виды рисков. Классификация рисков.

Методологические основы управления рисками.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести анализ аварийного риска автозаправочной станции.
2. Предложить мероприятия по выявлению опасных факторов на опасных производственных объектах.
3. Построить дерево событий и дерево отказов аварии на нефтепроводе.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Провести анализ аварийного риска автозаправочной станции.
2. Предложить мероприятия по выявлению опасных факторов на опасных производственных объектах.
3. Построить дерево событий и дерево отказов аварии на нефтепроводе.

Перечень типовых заданий для проверки умений и владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые задания для проверки умений и владений

1. Используя методы декомпозиции процессов выявить источники опасности на пожароопасном объекте
2. Используя методы декомпозиции процессов выявить источники опасности при перевозке ЛВЖ
3. Используя методы декомпозиции процессов выявить источники опасности на технологической линии производства бумаги
4. Используя методы декомпозиции процессов выявить источники опасности на при перевозке взрывчатых веществ
5. Используя методы декомпозиции процессов выявить источники опасности на месторождении нефти и газа
6. Используя методы декомпозиции процессов выявить источники опасности на предприятии нефтепереработки
1. Разработать укрупненную модель производства бумаги. Выявить источники опасных производственных факторов
2. Разработать укрупненную модель доменного производства. Выявить источники опасных производственных факторов
3. Используя метод функционального моделирования построить модель процесса добычи нефти. Выявить источники опасных производственных факторов
4. Используя метод функционального моделирования построить модель очистки коммунальных стоков. Выявить источники опасных производственных факторов
5. Используя метод функционального моделирования построить модель водоподготовки питьевой воды. Выявить источники опасных производственных факторов
6. Используя метод функционального моделирования построить модель сортировки твердых коммунальных отходов. Выявить источники опасных производственных факторов
7. Предложить мероприятия по минимизации аварийного риска на пожаро-взрывоопасном объекте
8. Построить дерево отказов при перевозке взрывчатых веществ
9. Построить дерево событий при прорыве магистрального нефтепровода
10. Построить дерево событий и дерево отказов аварии на автозаправочной станции
11. Предложить мероприятия по минимизации аварийного риска на автозаправочной станции (другой производственный процесс на выбор) и оценить их эффективность
12. Постройте дерево отказов для ситуации «прорыв магистрального трубопровода»
13. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере автозаправочной станции)

14. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере предприятия по водоподготовке)
15. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере производства нефтепродуктов)
16. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере предприятия горнорудного комплекса)
17. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере производства минеральных удобрений)
18. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере нефтеперерабатывающего производства)
1. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере предприятий нефте- и газодобычи)
19. Разработать мероприятия снижения возможного ущерба в случае возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте (на примере целлюлозно-бумажного производства)
20. Составить перечень исходных данных, необходимых для расчета прямого ущерба (для разных видов ущербов и с учетом специфики разных производственных процессов)
21. Составить алгоритм расчета косвенного ущерба (для разных видов ущербов и с учетом специфики разных производственных процессов)
22. Составить алгоритм расчета материального ущерба (с учетом специфики разных производственных процессов)
23. Выявить основные источники риска на автозаправочной станции. Дать оценку защищенности объекта
24. Выявить основные источники риска для персонала, работающего на линии производства бумаги. Дать оценку степени защищенности персонала от воздействия опасных производственных факторов
25. Выявить опасные производственные факторы для работающих на кустовых площадках бурения газовых скважин. Дать оценку степени защищенности персонала от воздействия опасных производственных факторов
26. Выявить основные источники риска при перевозке сжиженных газов автомобильным транспортом. Предложить мероприятия по повышению безопасности перевозок
27. Выявить основные источники риска при перевозке взрывчатых веществ железнодорожным транспортом. Предложить мероприятия по повышению безопасности перевозок
28. Выявить основные источники риска для персонала, работающего на линии производства бумаги. Дать оценку степени защищенности персонала от воздействия опасных производственных факторов

29. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере целлюлозно-бумажного производства)
30. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере предприятий нефте- и газодобычи)
31. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере нефтеперерабатывающего производства)
32. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере производства минеральных удобрений)
33. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере производства взрывчатых веществ)
34. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере предприятия лесоперерабатывающего комплекса)
35. Разработать программу минимизации аварийных рисков на производственном объекте (на примере предприятия горнорудного комплекса)
36. Составить план внедрения мероприятий повышения безопасности производственного объекта (производственный объект на выбор)
37. Используя схему анализа аварийного риска провести анализ риска опасного производственного процесса (на примере производства нефтепродуктов)
38. Используя схему анализа аварийного риска провести анализ риска опасного производственного процесса (на примере производства удобрений)
39. Используя схему анализа аварийного риска провести анализ риска опасного производственного процесса (на примере кустовой площадки нефтедобывающего предприятия)
40. Используя схему анализа аварийного риска провести анализ риска опасного производственного процесса (на примере гидроэлектростанции)