

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
Н.И. Никифорова  
« 30 » 05 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.02 Основы промышленной безопасности**

(код и наименование дисциплины (модуля))

**27.03.04 Управление в технических системах**

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**Системы и средства автоматизации технологических процессов**

(наименование профиля/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очно-заочная

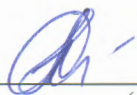
форма обучения

Нижнекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

Доцент

(должность)



(подпись)

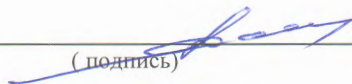
Г.С.Сагдеева

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ПАХТ,  
протокол № 7 от 06.04.2022 г.

Зав. кафедрой

(должность)



(подпись)

Д.Н.Латыпов

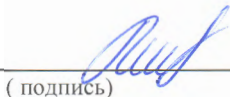
(Ф.И.О)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ , реализующей подготовку основной образовательной программы № 8 от 20.04.2022 г.

Зав. кафедрой

(должность)



(подпись)

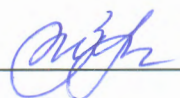
О.В.Матухина

(Ф.И.О)

Эксперт:

Захарова И.Н., ст.преп. каф.ИСТ НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Ф.И.О., должность, организация, подпись



*Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины*

Компетенция:

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

Индикаторы достижения компетенции:

УК-8 .1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.

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

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

Компетенция:

ПК-3 Способен проводить работы и составлять техническую документацию на проектирование отдельных элементов систем автоматизации технологических процессов

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-3.1 Знает этапы разработки технического задания на проектирование системы автоматизации с учетом его состава и структуры

ПК-3.2 Умеет составлять техническую документацию на проектирование отдельных элементов систем автоматизации технологических процессов

ПК-3.3 Владеет навыками представления и защиты проектного решения по элементам системы автоматизации

Компетенция:

ПК-4 Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и

программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-4.1 Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программноаппаратных средств администрируемой сети.

ПК-4.2 Умеет осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.

ПК-4.3 Владеет навыками регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя и оценки эффективности конфигурации сетевых устройств с точки зрения производительности сети.

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b> (указать все темы из РПД)				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
<b>УК-8.1</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>УК-8.2</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>УК-8.3</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>ПК-3.1</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>ПК-3.2</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет

<b>ПК-3.3</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>ПК-4.1</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>ПК-4.2</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет
<b>ПК-4.3</b>	<i>Раздел 1-9</i>	<i>Раздел 1,5,6,7</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	Практическая работа, зачет

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Практическая работа</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>9</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>Зачет</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>24</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра Процессов и аппаратов химических технологий*

Учебным планом по направлению подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах»** для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине **Б1.В.02 «Основы промышленной безопасности»** в бсеместре. Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

### Содержание практических занятий

**1. Практическая работа №1. Оценка профессиональных рисков.**

**2. Практическая работа №2. Выбор категории и типа молниезащиты.**

**3. Практическая работа №3. Расчет вероятности проявления аварий и инцидентов на опасных производственных объектов.**

**4. Практическая работа №4. Оценка взрывопожароопасности помещений. Расчет избыточного давления взрыва в помещении.**

**Практическая работа №1. Оценка взрывопожароопасности помещений. Расчет избыточного давления взрыва в помещении.**

#### **1. Определение величины риска**

Вероятность рисков, причиняемых физическими факторами опасности, можно определить сравнением результатов измерений с предельно допустимыми значениями, или оценить ее на основе продолжительности или частоты воздействия.

*Таблица 1.*

Определение величины риска, вызываемой физическими факторами

Вероятность	Последствия		
	Легкие Неудобное состояние, раздражение, проходящая слабая болезнь	Средней тяжести Ожоги, длительные серьезные воздействия, длительный легкий вред, помехе органам слуха	Тяжелые Рак, вызванный родом работы, астма, длительные серьезные воздействия, смерть

Малая Воздействия 10-50% от нормативной величины	1 Мало значимый риск	2 Малый риск	3 Умеренный риск
Средняя Воздействия 50-100% от нормативной величины	2 Малый риск	3 Умеренный риск	4 Значительный риск
Высокая Выше нормативных значений	3 Умеренный риск	4 Значительный риск	5 Недопустимый риск

**Например:** Уровень шума на рабочем месте А в течение 8 часов 81 дБ. Импульсного шума нет. Какова величина риска в помещении в течение рабочего дня для работника?

<b>Фактор опасности:</b>	Производственный шум
<b>Описание ситуации:</b>	Уровень шума 81 дБ(А)
<b>Последствия:</b>	Небольшие (нет помех слуху, недостатки в сосредоточении внимания)
<b>Вероятность риска:</b>	Высокая (в течение всего рабочего дня, нет защитных средств)
<b>Уровень риска:</b>	

#### Определение величины риска несчастного случая.

Вероятность	Последствия		
	Легкие Отсутствие на работе < 3 рабочих дней Легкие воздействия, вывихи и синяки	Средней тяжести Отсутствие 3-30 дней. Длительные серьезные последствия, постоянные слабые повреждения: переломы и ожоги	Тяжелые Отсутствие на работе > 30 рабочих дней Постоянная нетрудоспособность, смерть
Малая Случайные опасные ситуации возникают редко	<b>1 Мало значимый риск</b>	<b>2 Малый риск</b>	<b>3 Умеренный риск</b>
Средняя Состояния несчастного случая ежедневные. Несчастный случай был близок	<b>2 Малый риск</b>	<b>3 Умеренный риск</b>	<b>4 Значительный риск</b>
Высокая Опасные ситуации возникают часто и регулярно. Несчастный случай про-	<b>3 Умеренный риск</b>	<b>4 Значительный риск</b>	<b>5 Недопустимый риск</b>

изошел			
--------	--	--	--

**Например:** На складе несколько высоких полок, стеллажей, на которых находятся тяжелые металлические предметы на поддонах. Подъемы поддонов происходят по несколько раз в день погрузчиком. Каков риск, вызываемый падением предметов, для работающих на складе и проходящих здесь лиц?

**Фактор опасности:** Падение предметов

**Описание опасной ситуации:** Товары падают с полок при подъеме.

**Последствия:** Вредные (в наихудшем случае опасность смерти, но общее последствие это ушибы, синяки)

**Вероятность:** Средняя (работающим на складе работникам) и малый (случайно проходящим лицам)

**Уровень риска:** \_\_\_\_\_

## **Практическая работа №2 Выбор категории и типа молниезащиты.**

Выбор категории и типа молниезащиты. Расчет размеров зон защиты молниеотвода. Построение схем. Способы обеспечения электробезопасности. Расчет защитного заземления.

Цель работы: Расчет категории и типа молниезащиты, расчет размеров зон защиты молниеотвода. Определить высоту одиночного стержневого молниеотвода для производственного здания (по заданию преподавателя). Изучение способов обеспечения электробезопасности и способов обеспечения электробезопасности и расчет защитного заземления.

## **Практическая работа №3. Расчет вероятности проявления аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.**

**Определить конечную вероятность события, состоящего из сочетания отказа оборудования и частоты реализации аварийного сценария для следующих вариантов:**

Пример решения:

Рассмотрим вариант разгерметизации емкости вследствие образования отверстия условным диаметром 5 мм, частота реализации данного события составляет  $4 \cdot 10^{-5}$  в год. Предположим, что данное событие привело к образованию пожара пролива. Поскольку разгерметизация частичная, а не полная, то вероятность сценария определяем по нижней ветке дерева событий (Частичная разгерметизация). Весовой коэффициент сценария, связанного с пожаром пролива при частичной разгерметизации составляет 0,04275. Таким образом, конечная вероятность аварийного события будет составлять  $(4 \cdot 10^{-5}) \cdot 0,04275 = 0,00000171$  или  $1,71 \cdot 10^{-6}$ .

1. Взрыв при полной разгерметизации при полном разрушении емкости под налив ;
2. Ликвидация аварии без последствий при частичной разгерметизации при образовании отверстия диаметром 50 мм в нагнетательном патрубке насоса;
3. Пожар пролива при частичной разгерметизации при образовании отверстия диаметром 12,5 мм в емкости под налив;
4. Пожар пролива при частичной разгерметизации при образовании отверстия диаметром 12,5 мм в нагнетательном патрубке компрессора;
5. Ликвидация аварии без последствий при частичной разгерметизации при образовании отверстия диаметром 12,5 мм в емкости под давлением;

В цехе, отнесенном по пожарной опасности к категории А, взрывоопасные газообразные продукты находятся в следующих типах технологического оборудования: 1) емко-

сти I объемом  $50 \text{ м}^3$  в количестве  $n_1$  шт.; средний срок службы  $T_1$  лет; 2) емкости II объемом  $25 \text{ м}^3$  в количестве  $n_2$  шт.; средний срок службы  $T_2$  лет; 3) трубопроводы диаметром 250 мм, общая длина  $n_3$  погонных метров; условный средний срок службы в расчете на 1 пог. м составит  $T_3$  лет.

**ЗАДАНИЕ:** оценить вероятность разгерметизации технологического оборудования за время между ревизиями (т. е. в течение 6 мес.). Варианты заданий приведены в таблице

вариант	Емкости I		Емкости II		Трубопроводы	
	Количество	Средний срок службы, лет	Количество	Средний срок службы, лет	Длина, пог.м	Средний срок службы, лет/пог.м
	20	60	10	100	50	200
	12	80	25	75	100	150
	15	75	18	80	100	200

#### **Практическая работа №4. Оценка взрывопожароопасности помещений. Расчет избыточного давления взрыва в помещении.**

Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Расчет систем пожаротушения. Выбор средств пожаротушения. Отработка действий при пожаре. Цель работы: расчет систем пожаротушения и выбор средств пожаротушения. Отработка четких действий при пожаре и расчет времени эвакуации при пожаре по горизонтальному и вертикальному пути, сравнение этих показателей с нормативными значениями, рекомендация к увеличению эвакуационных выходов для обеспечения эвакуации работников в безопасную зону.

Расчет времени эвакуации при пожаре.

Расчеты производятся по методическим указаниям Гарайшина Э.Г., Патракова Г.Р. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности: методические указания для практических работ / Э.Г. Гарайшина, Г.Р. Патракова. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2016. – 28 с.

#### **Критерии оценки практических работ**

В 8 семестре обучающийся выполняет 4 индивидуальных задания. За выполнение каждого он может получить от 9 до 15 баллов. Практическое занятие оценивается минимум в 9-10 баллов (если не справился с заданием без помощи преподавателя), максимум в 13 - 15 баллов (если справился с заданием самостоятельно).

Итоговый рейтинг по практическим занятиям проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за решение 4 индивидуальных заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра Процессов и аппаратов химических технологий*

Направление подготовки: **27.03.04 «Управление в технических системах»**

Профиль/программа: **Системы и средства автоматизации технологических процессов**

Семестр 8

### **Вопросы к зачету.**

1. Виды деятельности в области промышленной безопасности.
2. Обязательные требования предоставления лицензии на эксплуатацию ОПО.
3. Обязательные требования к техническим устройствам на ОПО.
4. Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.
5. Производственный контроль в организациях, эксплуатирующих ОПО.
6. Системы управления промышленной безопасностью.
7. Техническое расследование причин возникновения аварии на опасном производственном объекте.
8. Результаты проведения технического расследования причин аварии.
9. Экспертиза промышленной безопасности.
10. Документация на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта, документация на техническое перевооружение опасного производственного объекта.
11. Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте.
12. Декларация промышленной безопасности.
13. Разработка декларации промышленной безопасности.
14. Дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности и аттестация в области промышленной безопасности
15. Обязательное страхование гражданской ответственности за причинение вреда в

результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

16. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.

17. Общественный контроль в области промышленной безопасности.

18. Ответственность причинения вреда жизни или здоровью граждан в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

19. Выплата компенсации в счет возмещения вреда, причиненного жизни или здоровью граждан в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

20. Правовая основа промышленной безопасности.

21. Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов.

22. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

23. Опасность. Классификация опасности. Идентификация опасности.

24. Риск. Расчет вероятности реализации потенциальных опасностей.

25. Работы с повышенной опасностью.

26. Порядок оформления и выдачи наряда-допуска на производство работ в электроустановках, на кабельных и воздушных линиях электропередач.

27. Обязанности должностных лиц, организующих выполнение работ с повышенной опасностью.

28. Классификация помещений по взрывопожароопасности.

29. Классификация зданий по взрывопожароопасности.

30. Классификация пожароопасных зон.

31. Классификация взрывоопасных зон.

32. Категорирование наружных установок по пожарной опасности.

33. Обеспечение безопасности технологических процессов: этапы обеспечения безопасности, требования и направления обеспечения безопасности при проектировании технологических процессов.

34. Безопасная эксплуатация инструмента, приспособлений и инвентаря, предохранительных и оградительных устройств.

35. Электробезопасность. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

36. Защита от статистического и атмосферного электричества.

37. Требования пожарной безопасности.

38. Производственный травматизм. Профессиональные заболевания.

39. Расследование несчастных случаев на производстве.

40. Оказание первой медицинской помощи при несчастном случае на производстве.

### **Критерии оценки**

Максимальное количество баллов за зачет 40: максимальное количество

баллов за первый вопрос 10, максимальное количество баллов за второй вопрос 20, максимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 10.

Минимальное количество баллов за зачет 24: минимальное количество баллов за первый вопрос 6, минимальное количество баллов за второй вопрос 12, минимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 6.